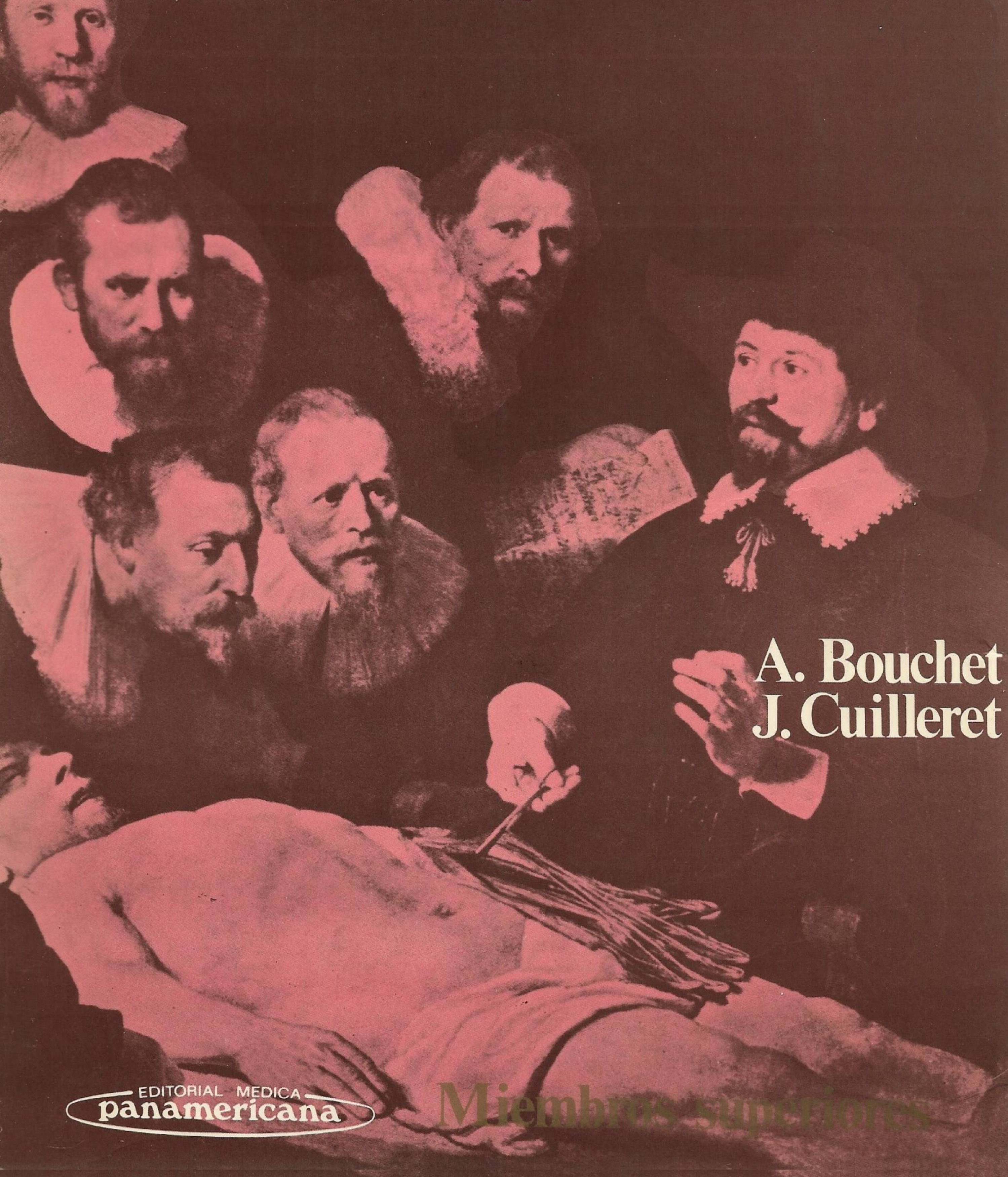
ANATOMIA

DESCRIPTIVA, TOPOGRAFICA Y FUNCIONAL



A. Bouchet
J. Cuilleret

Miembros superiores

EDITORIAL MEDICA
panamericana

ANATOMÍA

DESCRIPTIVA - TOPOGRAFICA - FUNCIONAL

Por los profesores
ALAIN BOUCHET y JACQUES CUILLERET

EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA se enorgullece de presentar en castellano esta *Anatomía* en la cual el espíritu clásico de la escuela francesa, con su precisión y detallismo, se ve enriquecido con un nuevo enfoque que la torna, a la vez, moderna y dinámica. No en vano uno de los autores, el profesor Bouchet, sucedió en la cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina Alexis Carrel de Lyon, en 1971, al profesor Michel Latarjet.

Una obra de esta índole requiere, para ser didáctica, un texto ágil y señaladamente gráfico. La presente *Anatomía* reúne estas dos condiciones, necesarias para que el estudiante aprenda y recuerde. Cada secuencia lleva, junto a la representación gráfica, la explicación correspondiente y, en caso necesario, las radiografías, arteriografías, endoscopias, linfografías, centellogramas, etc., respectivos. Se utiliza, así, el mejor sistema para visualizar y retener, actividades indispensables en el aprendizaje de la topografía anatómica. Para que esta doble exposición didáctica —texto y figura— se mantenga, una misma ilustración se repite cuantas veces los distintos abordajes lo requieran, lo que contribuye a su fijación y evita la dispersión conceptual de las remisiones.

Con su reconocida experiencia en la cátedra, los autores han elaborado una *Anatomía* que, además de cumplir con su función primordial de *enseñar*, constituye un aliado inseparable para los encargados de impartir esa misma enseñanza.

La obra ha sido dividida en ocho tomos, de acuerdo con las grandes áreas anatómicas enfocadas, de modo que el estudiante podrá adquirirla a medida que le sea necesaria y, a su vez, el posgraduado tendrá a su alcance el tema de su especialidad, o toda la obra si desea tener en su biblioteca la *Anatomía* de consulta, indispensable para refrescar conocimientos y aclarar las dudas que el ejercicio de su profesión le plantee.

EDITORIAL MEDICA
panamericana

JUNÍN 831 - BUENOS AIRES

En la tapa reproducimos la obra **La lección de anatomía del doctor Tulp**, *Rembrandt, 1632, Museo de La Haya.*

ANATOMÍA
descriptiva, topográfica y funcional



Alain Bouchet

Profesor Titular de Anatomía de la Facultad de Medicina Alexis Carrel de Lyon. Sucesor del Profesor Michel Latarjet desde 1971

Jacques Cuilleret

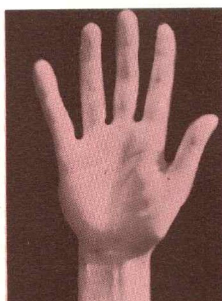
Profesor de Anatomía de la Facultad de Medicina de Saint-Etienne, Francia

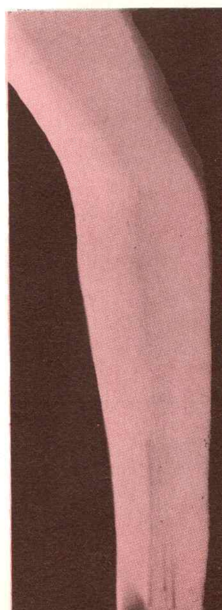
ANATOMÍA

descriptiva, topográfica y funcional

MIEMBROS SUPERIORES

Hombro - Brazo - Codo
Antebrazo - Muñeca - Mano







EDITORIAL MEDICA panamericana

Junín 831 - Buenos Aires

México - Caracas - São Paulo - Madrid

Titulo del original en francés
*ANATOMIE: DESCRIPTIVE, TOPOGRAPHIQUE ET FONCTIONNELLE - **Le membre supérieur***

Traducción
efectuada por el Departamento de traducción de EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA S.A.
dirigido por el Dr. ERNESTO BRIK
y supervisada por el

Dr. GERMÁN NIEDFELD
Profesor Titular de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Plata, Rep. Argentina

y el Dr. ANTONIO MÉNDEZ ANELL
Profesor Adjunto de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Plata, Rep. Argentina

IMPRESO EN LA ARGENTINA
Hecho el depósito que dispone la ley 11.723

Esta edición con una tirada de 3.300 ejemplares se terminó de imprimir en el mes de marzo de 1979, en los talleres de Editorial Médica Panamericana S.A., San José 831, Buenos Aires

Índice

Prólogo

La *porción proximal* del miembro superior comprende tres segmentos:

La *región del hombro,* que incluye las partes blandas que recubren la "cintura escapular"; su estudio puede dividirse en cuatro sectores:

- el plano osteoarticular profundo: los "huesos y articulaciones del hombro";
- el plano muscular anterior y las formaciones vasculonerviosas que ponen en comunicación el hueco supraclavicular con el brazo, constituyendo el conjunto la denominada "región axilar";
- el plano muscular posterior, que recubre al omóplato por detrás y que forma la "región escapular";
- el plano muscular externo, que sobresale en la parte alta del brazo dando su forma característica al "muñón" del hombro: constituye la "región deltoidea".

La *región del brazo,* comprendida entre el hombro, por arriba, y el codo, por abajo. La diáfisis humeral constituye su centro desde el punto de vista óseo, y está dividida en dos celdas por dos tabiques intermusculares trasversales:

- la "región anterior del brazo", y
- la "región posterior del brazo".

La *región del codo* que, en anatomía topográfica, comprende el conjunto de la articulación humeroantebraquial, junto con las partes blandas que la recubren tanto por delante como por detrás.
Su estudio puede dividirse en tres capítulos:

- la región de los "huesos y articulaciones del codo";
- la región del "pliegue del codo", ubicada por delante;
- la región "olecraniana", situada por detrás.

La *porción distal* del miembro superior comprende tres segmentos, progresivamente perfeccionados y adaptados a la prehensión y al tacto:

El *antebrazo* posee, junto con los de flexión y de extensión a cargo del codo, movimientos asociados de pronación y supinación que intervienen de manera permanente en los diferentes gestos de la mano.
Pueden ser descritas dos partes:

- la región anterior del antebrazo, o antebraquial anterior;
- la región posterior del antebrazo, o antebraquial posterior.

La *muñeca,* dotada sobre todo de flexión y de extensión, es asimismo una importante zona de paso de los tendones flexores, por delante, y de los tendones extensores, por detrás.
Comprende el extremo inferior de los dos huesos del antebrazo, la primera fila de huesos del carpo, la articulación radiocarpiana y las partes blandas que cubren este conjunto osteoarticular por delante y por detrás.
Es así posible subdividir a la muñeca en tres regiones:

- una profunda, que es la de los huesos y las articulaciones de la muñeca;
- una anterior, la región anterior de la muñeca;
- una posterior, la región posterior de la muñeca.

La *mano,* por último, es un maravilloso instrumento animado por los músculos del antebrazo y un gran número de músculos propios, encargados cada uno de una función determinada.

Prefacio

La reducción de los programas anatómicos y los horarios insuficientes no permiten ya un estudio "descriptivo" tan intenso como en otra época, lo que obliga a desarrollar la anatomía "topográfica", más idónea para el conocimiento de las relaciones y para la memoria visual.

Hemos modificado el estudio de dicha anatomía con una finalidad didáctica, describiéndola de la profundidad a la superficie, desde el plano óseo hasta el plano cutáneo, a la manera de las clases magistrales en las que el esquema, construido progresivamente delante de los estudiantes, constituye el soporte esencial. Nos apartamos, pues, de los tratados clásicos, como el Testut y Jacob, que describían los diversos planos a partir de la incisión quirúrgica.

Pero la descripción anatómica ya no puede prescindir de la radiografía que, desde ahora, forma parte de los conocimientos necesarios para el futuro médico, por lo que, junto con la fotografía de superficie, utilizamos ampliamente ese tipo de iconografía, desde la radiografía ósea hasta las más complejas angiografías, sin olvidar las imágenes endoscópicas en el caso del estudio visceral.

Por último, el estudio de una articulación, de un músculo, de un órgano, debe incluir por fuerza un breve recuerdo de su anatomía "funcional", indispensable para la comprensión de las estructuras y de las modificaciones consecutivas a su lesión patológica.

Esperamos que esta obra así concebida resulte útil tanto al estudiante que se acerca por vez primera a la anatomía como al que deba aplicar posteriormente sus conocimientos al aprendizaje de la cirugía.

Se ha reservado una parte importante al dibujo, que debe seguir al texto paso a paso, repetirse cuantas veces sea necesario y mantenerse siempre dentro de la realidad, sin adoptar un aspecto abusivamente esquemático. En este sentido, hemos recibido la máxima ayuda de D. Foray, cuyos dibujos, a pesar de la falta del color, conjugan la precisión y la elegancia.

Queremos agradecer vivamente su esfuerzo al muy dinámico editor B. Duportet, quien ha comprendido a la perfección el interés que esta forma de enseñanza reviste para el estudiante, como ya lo había hecho con anterioridad en el campo de la histología y de la química.

A. BOUCHET
J. CUILLERET

1 Huesos y articulaciones del hombro

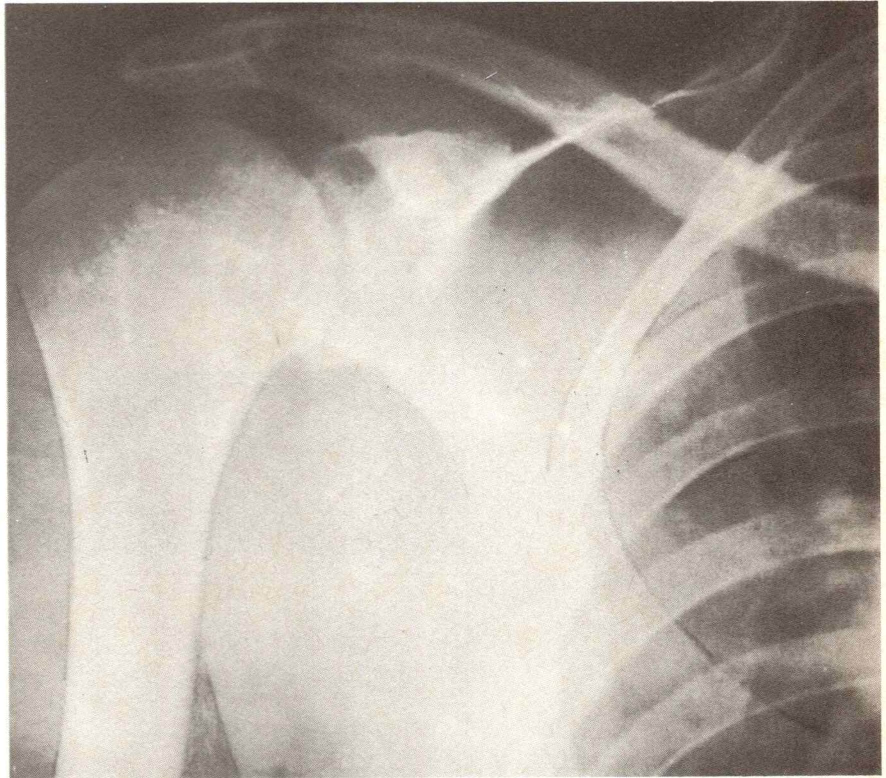
PLAN

1. Huesos
   A. *Extremo externo de la clavícula*
   B. *Omóplato*
   C. *Extremo superior del húmero*

2. Articulaciones
   A. *Articulación acromioclavicular*
      a. *superficies articulares*
      b. *cápsula*
      c. *ligamentos*
      d. *movimientos*

   B. *Articulación escapulohumeral*
      a. *superficies articulares*
      b. *cápsula*
      c. *ligamentos*
      d. *sinovial*
      e. *arterias*
      f. *nervios*
      g. *movimientos*

3. Relaciones
   A. *Por delante*
   B. *Por arriba*
   C. *Por detrás*
   D. *Por abajo y adentro*
   E. *Por arriba y afuera*
   F. *En la articulación del hombro*
   G. *Superficiales*



El hombro, formado por la articulación escapulohumeral, es también una región topográfica que corresponde a la raíz del miembro superior, es decir, que une el brazo con el tórax por intermedio de la clavícula.

Sin embargo, el extremo interno de la clavícula forma parte del tórax por la articulación esternoclavicular, por lo que el estudio de la región del hombro debe limitarse:

– desde el punto de vista óseo, a la parte externa de la clavícula, al omóplato y al extremo superior del húmero;

– desde el punto de vista articular, a las articulaciones acromioclavicular y escapulohumeral.

1. Huesos

A. EXTREMO EXTERNO DE LA CLAVÍCULA (clavicula)

La clavícula, que forma junto con el omóplato la cintura escapular o cintura del miembro superior (cingulum membri superioris), es un hueso alargado con una curva de concavidad anterior y cuyo tercio externo es ancho y aplanado.

Prácticamente horizontal, este extremo se dirige hacia afuera y atrás, hacia el acromion, y presenta:

a. **Una cara superior,** con:

– por delante, la zona rugosa de inserción del fascículo anterior del deltoides;

– por detrás, la superficie de inserción del músculo trapecio (fig. 1).

b. **Una cara inferior,** que presenta, de adentro afuera (fig. 2):

– la inserción del ligamento conoideo;

– la inserción del ligamento trapezoide (ambos forman parte de los ligamentos coracoclaviculares);

– la faceta acromial, elíptica, orientada hacia abajo, afuera y adelante, que constituye la superficie superointerna de la articulación acromioclavicular.

c. **Un borde anterior,** cóncavo y delgado, en el que se destaca el tubérculo deltoideo.



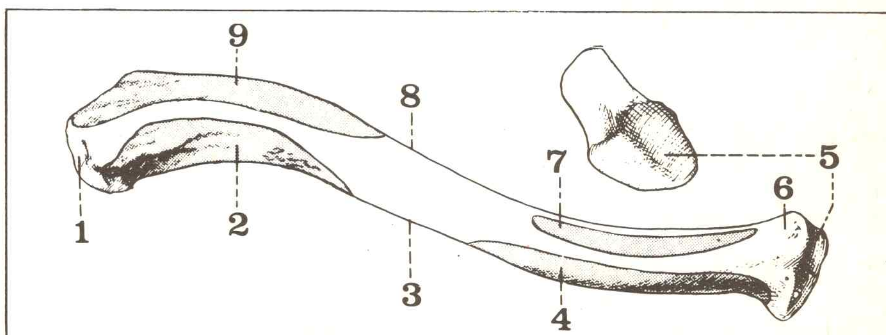
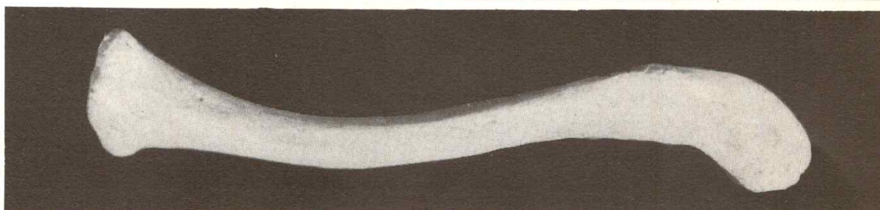


Fig. 1. Cara superior de la clavícula derecha.

1 Faceta articular para el acromion.
2 Inserción del deltoides.
3 Borde anterior.
4 Inserción del pectoral mayor.
5 Faceta articular esternocostal.
6 Extremo interno.
7 Inserción del esternocleidomastoideo.
8 Borde posterior.
9 Inserción del trapecio.



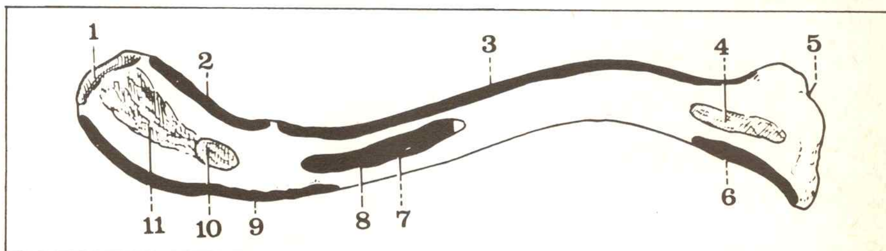


Fig. 2. Cara inferior de la clavícula derecha.

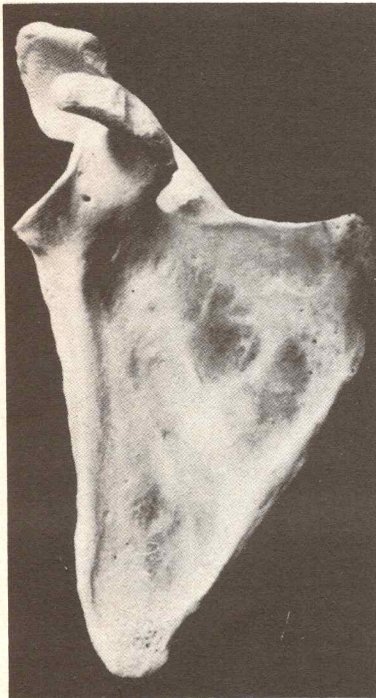
1 Faceta acromial.
2 Inserción del deltoides.
3 Inserción del pectoral mayor.
4 Inserción del ligamento costoclavicular.
5 Faceta esternocostal.
6 Inserción del esternocleidohioideo.
7 Agujero nutricio.
8 Inserción del subclavio.
9 Inserción del trapecio.
10 Ligamento conoideo.
11 Ligamento trapezoide.

d. **Un borde posterior,** convexo y grueso, en el que se encuentra la inserción del trapecio.

B. OMÓPLATO (scapulum)

Es un hueso plano y delgado que constituye la parte posterolateral de la cintura escapular. Presenta:

a. **Una cara anterior,** o torácica, orientada hacia adelante y adentro, profundamente excavada y recorrida por tres o cuatro crestas óseas oblicuas en las que se fijan los haces tendinosos del músculo subescapular (musculus subscapularis) (fig. 3).



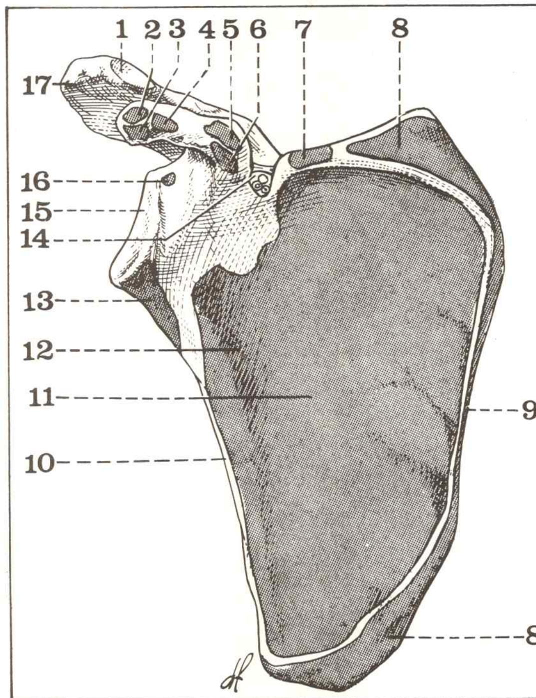


Fig. 3. Cara anterior del omóplato derecho.

1 Faceta articular acromial
2 Porción corta del bíceps
3 Músculo coracobraquial
4 Músculo pectoral menor
5 Ligamento trapezoide
6 Ligamento conoideo
7 Músculo omohioideo
8 Músculo serrato mayor
9 Borde interno (o espinal)
10 Borde externo (o axilar)
11 Músculo subescapular
12 Pilar del omóplato
13 Porción larga del tríceps
14 Escotadura coracoidea (o escapular).
15 Cavidad glenoidea.
16 Tendón de la porción larga del bíceps.
17 Acromion.



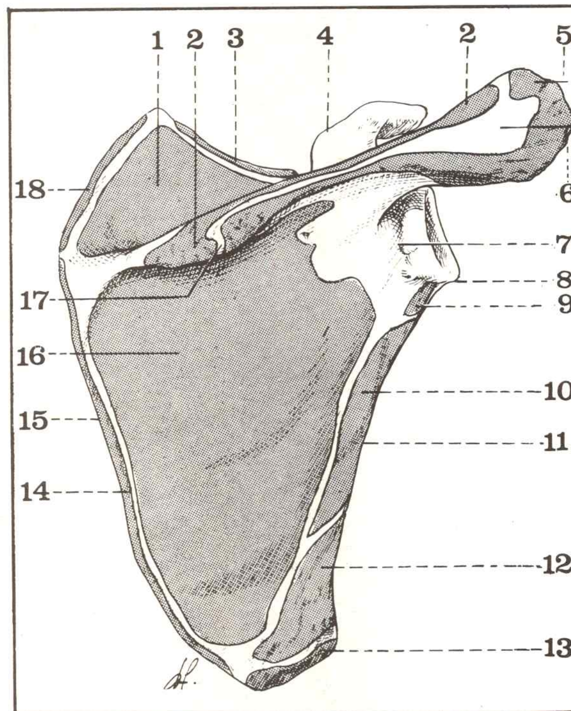


Fig. 4. Cara posterior del omóplato derecho.

1 Músculo supraespinoso
2 Músculo trapecio
3 Músculo omohioideo.
4 Apófisis coracoides.
5 Músculo deltoides.
6 Acromion.
7 Cuello quirúrgico del omóplato
8 Tubérculo subglenoideo.
9 Porción larga del tríceps.
10 Músculo redondo menor.
11 Borde externo (o axilar).
12 Músculo redondo mayor.
13 Músculo gran dorsal (inconstante).
14 Músculo romboides.
15 Borde interno (o espinal).
16 Músculo infraespinoso.
17 Espina del omóplato.
18 Músculo angular del omóplato.

Por dentro y cerca del borde interno, se encuentran las superficies de inserción del músculo serrato mayor o serrato anterior (véase Región axilar).

b. **Una cara posterior,** o dorsal (fig. 4), dividida por el relieve de la espina del omóplato en dos fosas, supra e infraespinosa. La espina se prolonga hacia afuera y por encima de la articulación del hombro mediante la sólida apófisis del acromion, punto de referencia óseo fácilmente palpable bajo la piel (véase Región escapular).

c. **Un borde superior,** o cervical, que da inserción al músculo homohioideo y que se termina por fuera con la escotadura coracoidea.

d. **Un borde interno,** o espinal, que forma en su cuarto superior un ángulo obtuso abierto hacia afuera, y que da inserción por detrás al músculo romboides.

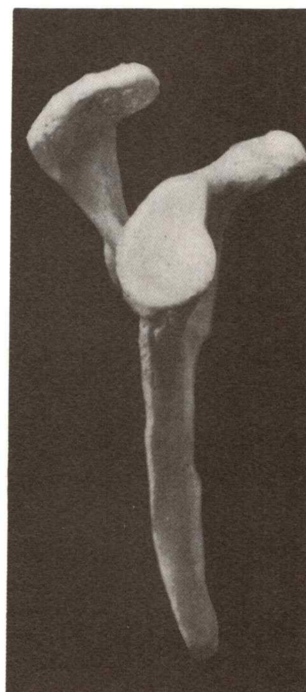
e. **Un borde externo,** o axilar, que forma el pilar externo del omóplato

f. **Un ángulo superior,** que da inserción al músculo angular (o elevador de la escápula).

g. **Un ángulo inferior,** o punta del omóplato, que hace relieve en la retropulsión del omóplato.

h. **Un ángulo externo,** por último, en el que asientan (fig. 5):

– *La cavidad glenoidea* (cavitas glenoidalis), superficie articular ovalada de extremidad inferior ancha, orientada hacia arriba, adelante y afuera. Presenta en el centro un pequeño tubérculo glenoideo y está limitada por un reborde saliente, interrumpido por delante por la escotadura glenoidea. Encima de la cavidad se encuentra el tubérculo supraglenoideo, que da inserción al tendón largo del bíceps, mientras que debajo de ella se localiza el tubérculo subglenoideo, que permite la inserción del tendón largo del tríceps.



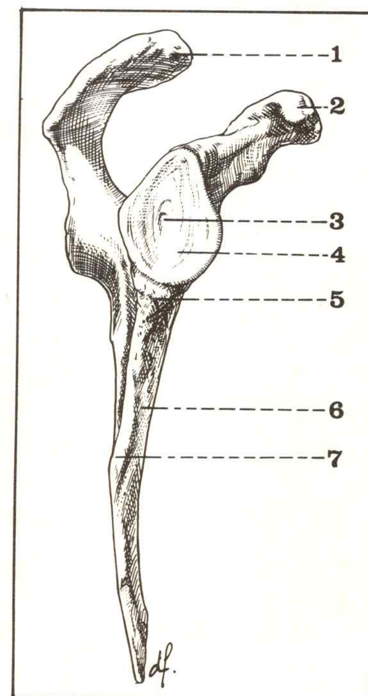


Fig. 5. Vista lateral externa del omóplato derecho.

1 Acromion.
2 Apófisis coracoides.
3 Tubérculo glenoideo.
4 Cavidad glenoidea.
5 Tubérculo subglenoideo.
6 Pilar del omóplato.
7 Borde externo (o axilar).

– *El cuello del omóplato*, corto, grueso y aplanado, que separa la cavidad glenoidea del cuerpo del omóplato; su cara posterior cóncava pone en comunicación las fosas supra e infraespinosa.

– *La apófisis coracoides* (processus coracoideus) corona el cuello y la glena por arriba y adelante; constituye la localización habitual de las luxaciones anterointernas del hombro.

Se dirige primero hacia arriba y adelante, para acodarse después y volverse horizontal; recibe numerosas inserciones musculares:

en el borde interno, el pectoral menor;

en el vértice, el coracobraquial por dentro y la porción corta del bíceps por fuera.

Por debajo de la apófisis trascurre el tendón del subescapular en dirección al húmero.

C. EXTREMO SUPERIOR DEL HÚMERO

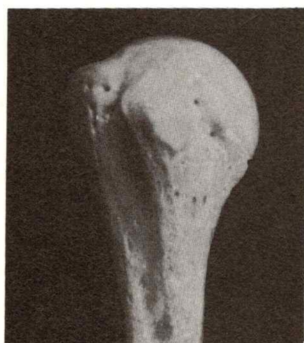
Recubierto en parte por la bóveda ósea acromiocoracoidea, este extremo comprende tres partes:

a. **La cabeza humeral** (caput humeri), en la parte superointerna, orientada hacia arriba, atrás y adentro; se puede palpar a través del deltoides cuando el brazo se encuentra en rotación externa.

Representa aproximadamente la tercera parte de una esfera; en el adulto, mide 6 cm de altura por 5 1/2 cm de diámetro sagital, desbordando ampliamente la superficie de la cavidad glenoidea (lo que favorece las luxaciones).

Está limitada por fuera por un surco circular, o *cuello anatómico* (collum anatomicum), claramente marcado sobre todo por arriba y adelante (fig. 6).

El eje de la cabeza forma con el eje de la diáfisis humeral un ángulo de flexión o inclinación de 130°, de abertura inferointerna; pero el eje de la cabeza está orientado también hacia atrás y adentro, por lo que forma con un plano frontal un segundo ángulo, de torsión o declinación, de 15 a 20°.



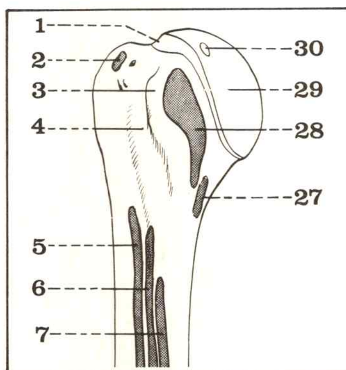
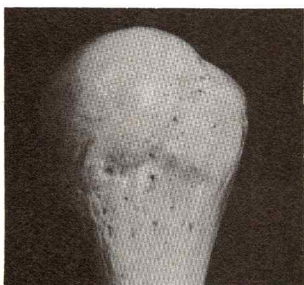


Fig. 6. Cara anterior del extremo superior del húmero derecho.

1 Cuello anatómico.
2 Músculo supraespinoso.
3 Troquín.
4 Corredera bicipital.
5 Músculo pectoral mayor.
6 Músculo gran dorsal.
7 Músculo redondo mayor.
27 Ligamento glenohumeral inferior.
28 Músculo subescapular.
29 Cabeza articular.
30 Ligamento glenohumeral superior.



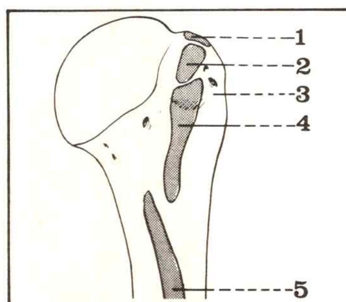


Fig. 7. Cara posterior del extremo superior del húmero derecho.

1 Músculo supraespinoso.
2 Músculo infraespinoso.
3 Troquíter.
4 Músculo redondo menor.
5 Músculo vasto externo.

b. **La tuberosidad mayor o troquíter** (tuberculum majus) se encuentra por fuera de la cabeza, en la prolongación del borde externo de la diáfisis. Su contorno superior presenta tres facetas de inserciones musculares para los músculos rotadores del hombro (fig. 7):

arriba, el supraespinoso;
en el medio, el infraespinoso;
abajo, el redondo menor.

c. **La tuberosidad menor o troquín** (tuberculum minus) se encuentra por debajo y por delante de la cabeza, y en ella se inserta el tendón del músculo subescapular. Entre el troquín y el troquíter se halla el surco o *corredera bicipital*, cuyos labios dan inserción (fig. 6):

por fuera, al pectoral mayor;
por dentro, al gran dorsal y al redondo mayor.

Entre el pectoral mayor y el gran dorsal desciende la porción larga del bíceps, a todo lo largo de la corredera bicipital.

El extremo superior del húmero está separado de la diáfisis por el *cuello quirúrgico*, porción estrechada del hueso, subyacente al troquíter por fuera y al borde inferior del cuello anatómico por dentro.

El desarrollo óseo se produce a partir de tres puntos de osificación: uno para la cabeza, de los 6 a los 20 meses, y uno para cada tuberosidad, de 1 a 3 años.

La pieza así formada queda separada de la diáfisis por un cartílago de conjunción, de convexidad superior y situado por encima del cuello quirúrgico; la fusión con la diáfisis se realiza tardíamente, hacia los 25 años. A causa de un traumatismo, la pieza ósea todavía no unida a la diáfisis puede separarse de ésta, dando lugar a un desprendimiento epifisario (fig. 8).

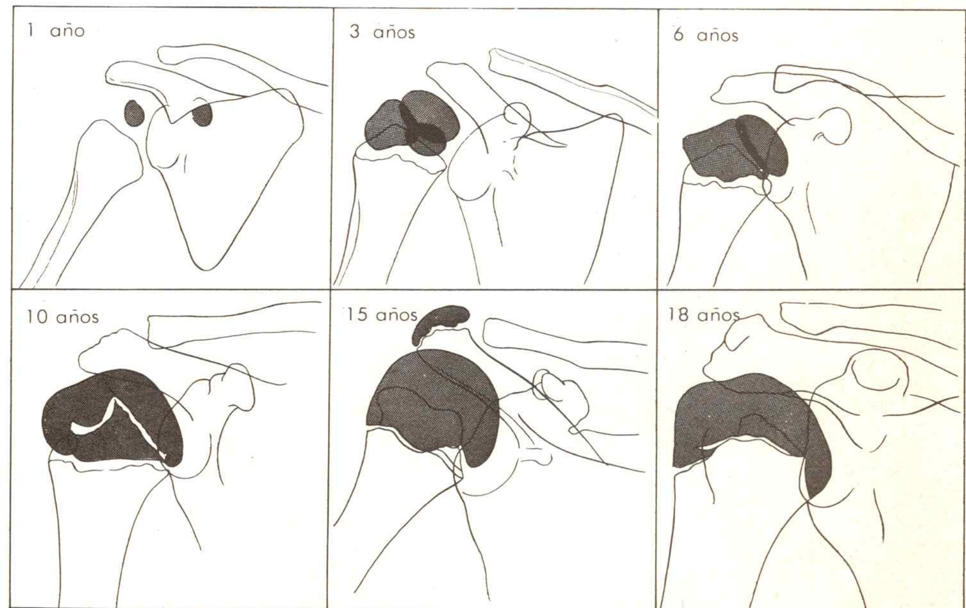


Fig. 8. Desarrollo óseo del extremo superior del húmero.

1 año: puntos de osificación de la cabeza humeral y de la apófisis coracoides.
3 años: los puntos de osificación del troquíter y del troquín completan el de la cabeza humeral.
6 años: fusión de los tres puntos de osificación.
10 años: formación del cartílago de conjunción.
15 años: punto de osificación del acromion.
18 años: no se ha realizado todavía la fusión con la diáfisis humeral.

2. Articulaciones

A. ARTICULACIÓN ACROMIOCLAVICULAR (articulatio acromio-clavicularis)

Articulación que solidariza los dos huesos de la cintura escapular. Se la considera una artrodia, es decir, una articulación de superficies planas que sólo permite movimientos de deslizamiento.

a. **Las superficies articulares** son elípticas, de eje mayor sagital, recubiertas por una capa de fibrocartílago más gruesa en el acromion, a veces separadas por un verdadero menisco intraarticular (fig. 9):
– *la faceta acromial*, biselada, situada en el borde anterointerno del hueso, está orientada hacia arriba y adentro;
– *la faceta clavicular* presenta una orientación inversa y se encuentra en la cara inferior del extremo externo de la clavícula.

b. **La cápsula,** bastante gruesa, pero laxa, está tapizada interiormente por una sinovial y reforzada exteriormente por ligamentos.

c. **Los ligamentos** pueden desgarrarse más o menos completamente a causa de un traumatismo y originar una luxación acromioclavicular, en la que el extremo externo de la clavícula se desplaza por lo común hacia arriba.

Junto a los ligamentos propios de la articulación, se describen también otros ligamentos mediatos, o coracoclaviculares.

1. *El ligamento acromioclavicular,* más grueso por detrás que por delante, está formado por haces fibrosos oblicuos hacia afuera y atrás.

2. *Los ligamentos coracoclaviculares* son, de hecho, los más importantes, y son dos (fig. 10).

– *El ligamento trapezoide* (ligamentum trapezoideum) es anteroexterno, casi sagital, ligeramente oblicuo hacia arriba y afuera, y se extiende desde la cara inferior de la clavícula hasta el borde posterosuperior de la apófisis coracoides. Más ancho en su parte inferior, se divide con frecuencia en dos fascículos al llegar a la apófisis coracoides.

– *El ligamento conoideo* (ligamentum conoideum) es posterointerno, prácticamente frontal, y se extiende desde el tubérculo conoideo de la cara inferior de la clavícula hasta la parte basal de la coracoides. Es posterior con respecto al ligamento trapezoide, del que está separado por una pequeña bolsa serosa.

d. **Los movimientos** se realizan sobre tres ejes principales:
– *vertical,* mediante abertura y cierre del ángulo omoclavicular;
– *horizontal,* perpendicular al cuerpo del omóplato, mediante elevación o declinación del ángulo externo de dicho hueso;
– *horizontal,* paralelo al cuerpo del omóplato, que permite hacer resaltar o desaparecer el ángulo inferior de dicho hueso.

Articulación de soltura, la acromioclavicular actúa como amortiguador entre el brazo de palanca clavicular y el omóplato, y entra asimismo en juego al final del movimiento de elevación completa del brazo.

La inserción coracoidea de los ligamentos trapezoide y conoideo representa el eje de los distintos movimientos.

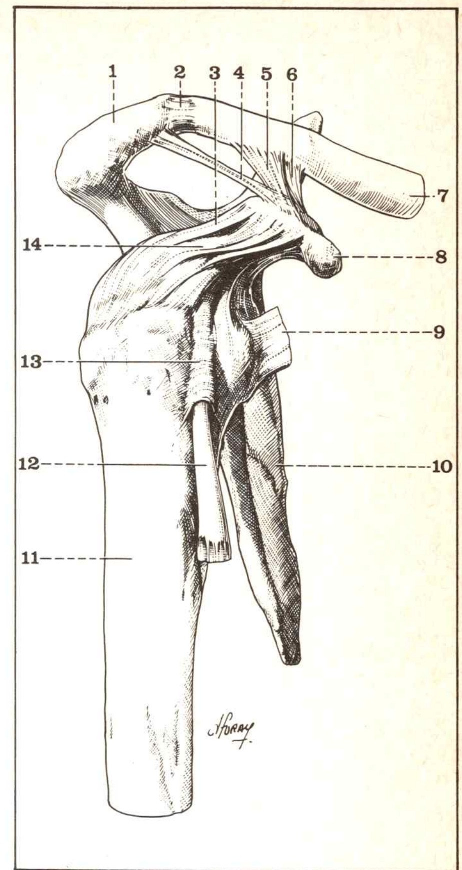


Fig. 10. Vista lateral externa de las articulaciones del hombro derecho.

1 Acromion.
2 Articulación acromioclavicular.
3 Ligamento coracohumeral.
4 Ligamento acromiocoracoideo.
5 Ligamento trapezoide.
6 Ligamento conoideo.
7 Clavícula (seccionada por su tercio medio).
8 Apófisis coracoides.
9 Tendón del subescapular.
10 Omóplato.
11 Diáfisis humeral.
12 Tendón de la porción larga del bíceps.
13 Ligamento humeral trasverso.
14 Ligamento glenohumeral superior.

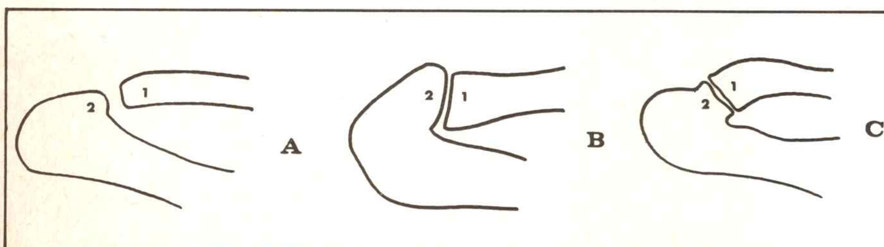


Fig. 9. Esquema radiológico de la articulación acromioclavicular.

A En el joven.
B En el adulto.
C En el anciano.
1 Extremo externo de la clavícula.
2 Acromion.

B. ARTICULACIÓN ESCAPULOHUMERAL (articulatio humeri)

Pertenece al género de las enartrosis, de superficies esféricas y dotadas de gran movilidad.

a. Superficies articulares

1. *La cavidad glenoidea* (cavitas glenoidalis) asienta en el cuello del omóplato. Recubierta de cartílago, está apenas excavada y no representa ni la tercera parte de la cabeza humeral, motivo por el cual se ve completada por un fibrocartílago prismático triangular fijado en su contorno, *el rodete glenoideo* (labium glenoidale) (figs. 11 y 14):

– el borde central se adhiere flojamente a la cavidad glenoidea;

– la cara interna, más sólidamente fijada, salva la escotadura glenoidea;

– la cara externa, articular, se desliza sobre la cabeza humeral;

– la cara periférica, por último, se adhiere a la cápsula continuándose por arriba y por abajo con los tendones del bíceps y del tríceps.

A pesar de la ampliación aportada por el rodete, la cavidad glenoidea sigue siendo bastante más pequeña que la cabeza humeral, lo que explica la relativa frecuencia de las luxaciones traumáticas del hombro, sobre todo en su variedad anterointerna.

2. *La cabeza humeral* (caput humeri) está recubierta por una capa uniforme de cartílago hialino que termina a nivel del labio interno del cuello anatómico. Encima del troquín, el cartílago presenta una pequeña muesca destinada a la inserción del ligamento glenohumeral superior (fig. 6).

b. **La cápsula** presenta la forma de un cono truncado de base mayor humeral.

1. *Del lado escapular*, la cápsula se fija en el contorno óseo de la glena y en la cara periférica del rodete. Engloba por arriba al tendón largo del bíceps, que se vuelve así intraarticular; se confunde por abajo con el tendón largo del tríceps, pero permaneciendo éste extraarticular (fig. 11).

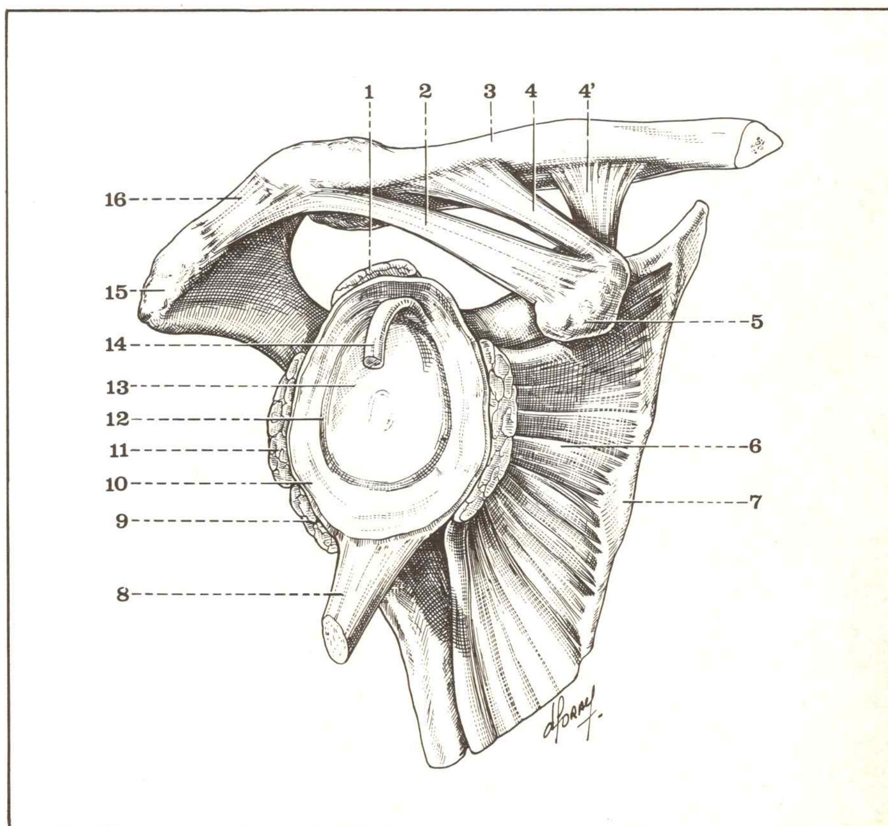


Fig. 11. Vista lateral externa de la cavidad glenoidea derecha.

1 Músculo supraespinoso.
2 Ligamento acromiocoracoideo.
3 Clavícula.
4 Ligamento trapezoide.
5 Apófisis coracoides.
6 Músculo subescapular.
7 Borde interno del omóplato.
8 Tendón de la porción larga del tríceps.
9 Músculo redondo menor.
10 Cápsula articular.
11 Músculo infraespinoso.
12 Rodete glenoideo.
13 Cavidad glenoidea.
14 Tendón (intraarticular) de la porción larga del bíceps.
15 Acromion.
16 Articulación acromioclavicular.

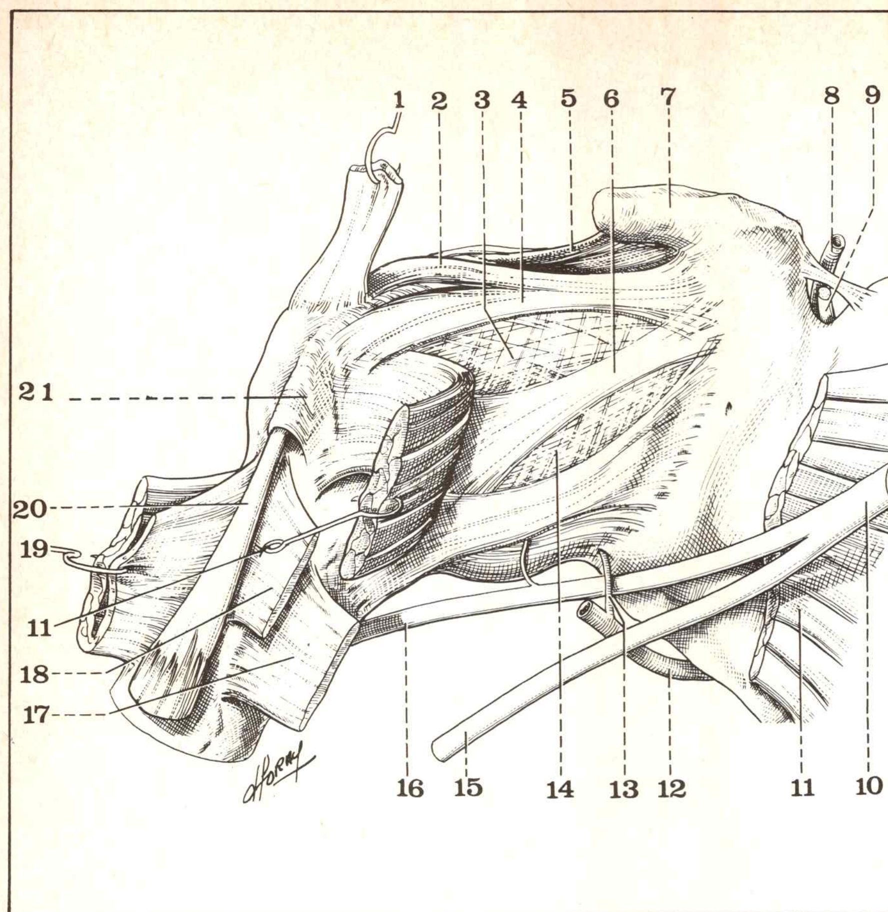


Fig. 12. Vista anterior de la articulación escapulohumeral derecha (según Testut y Latarjet).

1 Tendón del supraespinoso (reclinado).
2 Ligamento coracohumeral.
3 Foramen oval de Weitbrecht.
4 Ligamento glenohumeral superior.
5 Ligamento coracoglenoideo.
6 Ligamento glenohumeral medio.
7 Apófisis coracoides.
8 Arteria escapular superior.
9 Nervio supraescapular.
10 Tronco secundario posterior.
11 Músculo subescapular.
12 Arteria escapular inferior.
13 Rama articular.
14 Foramen de Rouvière.
15 Nervio radial.
16 Nervio circunflejo.
17 Tendón del redondo mayor.
18 Tendón del gran dorsal.
19 Tendón del pectoral mayor (reclinado).
20 Tendón de la porción larga del bíceps.
21 Ligamento humeral trasverso.

2. *Del lado humeral,* la cápsula se inserta más allá del cuello anatómico:

– por delante, en el labio externo de dicho cuello;
– por detrás, a 10 mm del cartílago;
– por abajo, desciende hasta el cuello quirúrgico, que se vuelve así intracapsular por dentro (en el niño, el cartílago de conjunción es, pues, intraarticular).

c. **Los ligamentos** refuerzan la cápsula, demasiado delgada y demasiado laxa, incapaz por sí sola de mantener las superficies articulares en contacto. Sólo hay ligamentos por arriba y por delante.

1. *El ligamento coracohumeral* (ligamentum coracohumerale), situado por encima de la articulación, constituye un verdadero ligamento suspensor de la cabeza humeral. Grueso y rectangular, se extiende desde el borde externo y desde la base de la coracoides hasta la faceta superior del troquíter.

De su borde posterior, confundido con la cápsula, se destaca a menudo el ligamento coracoglenoideo de Sappey, que se fija en el borde superior de la glena (fig. 13).

2. *Los ligamentos glenohumerales* (ligamenta humeralia), situados por delante de la articulación, resultan más difíciles de evidenciar ya que en muchos casos no son más que un simple refuerzo de la cápsula; pueden describirse tres ligamentos (fig. 12).

– *Ligamento glenohumeral superior,* que se extiende desde el polo superior de la glena hasta la muesca supratroquiniana del revestimiento cartilaginoso de la cabeza humeral. Algunas fibras trasversales unen este ligamento con el ligamento coracohumeral, saltando por encima del tendón largo del bíceps y trasformando la corredera bicipital en un conducto osteofibroso; estas fibras reciben el nombre de *ligamento humeral trasverso* (de Gordon-Brodie) (fig. 12).

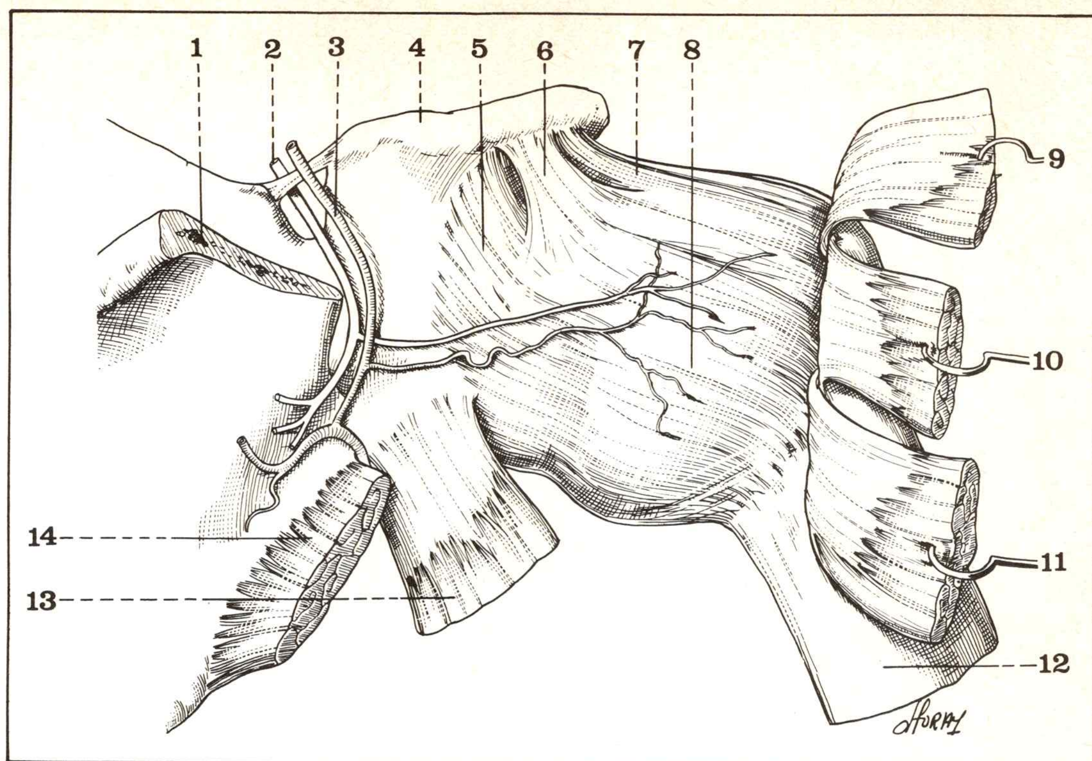


Fig. 13. Vista posterior de la articulación escapulohumeral derecha (según Testut y Latarjet).

1 Sección del acromion.
2 Nervio supraescapular.
3 Arteria escapular superior.
4 Apófisis coracoides.
5 Cápsula articular.
6 Ligamento coracoglenoideo de Sappey.
7 Ligamento coracohumeral.
8 Cara posterior de la cápsula articular.
9 Tendón del supraespinoso (reclinado).
10 Tendón del infraespinoso (reclinado).
11 Tendón del redondo menor (reclinado).
12 Diáfisis humeral (seccionada).
13 Tendón de la porción larga del tríceps.
14 Inserción escapular del redondo menor.

– *Ligamento glenohumeral medio*, que se extiende desde el polo superior de la glena, un poco más abajo que el anterior, hasta la tuberosidad menor del húmero. Se dirige hacia abajo y afuera, ensanchándose al llegar cerca del húmero y deslizándose por debajo del tendón del músculo subescapular (fig. 12).

Su borde superior limita, con el borde inferior del ligamento suprayacente, el denominado foramen oval de Weitbrecht, por delante del cual se insinúa el tendón del subescapular, haciendo comunicar su bolsa serosa con la sinovial articular.

– *Ligamento glenohumeral inferior*, el más ancho y el más grueso, que se extiende desde el borde anteroinferior de la glena hasta el borde interno del cuello quirúrgico del húmero; frecuentemente desciende muy abajo por el borde interno del hueso (fig. 12).

Está separado del ligamento suprayacente por un punto débil de la cápsula, que corresponde a la escotadura glenoidea y forma el foramen de Rouvière. La cápsula es muy delgada a este nivel y deja pasar la cabeza humeral en las luxaciones anterointernas del hombro.

d. **La sinovial** tapiza la cara profunda de la cápsula, reflejándose entre sus inserciones y el reborde cartilaginoso. En la parte interna del cuello quirúrgico se ve levantada por las fibras profundas recurrentes de la cápsula, que constituyen los "frenos" de esta última.

La sinovial rodea con un manguito el tendón intraarticular largo del bíceps y emite diversas prolongaciones; la más constante es la que se exterioriza por el foramen oval (figs. 14 y 15).

e. **Las arterias** de la articulación proceden de la axilar (por el círculo de las cincunflejas, la escapular inferior y la rama acromial de la acromiotorácica) y de la subclavia (por la escapular superior) (figs. 12 y 13).

f. **Los nervios** de la articulación proceden:
– por delante, del nervio supraescapular y del circunflejo;
– por detrás, del nervio supraescapular (figs. 12 y 13).

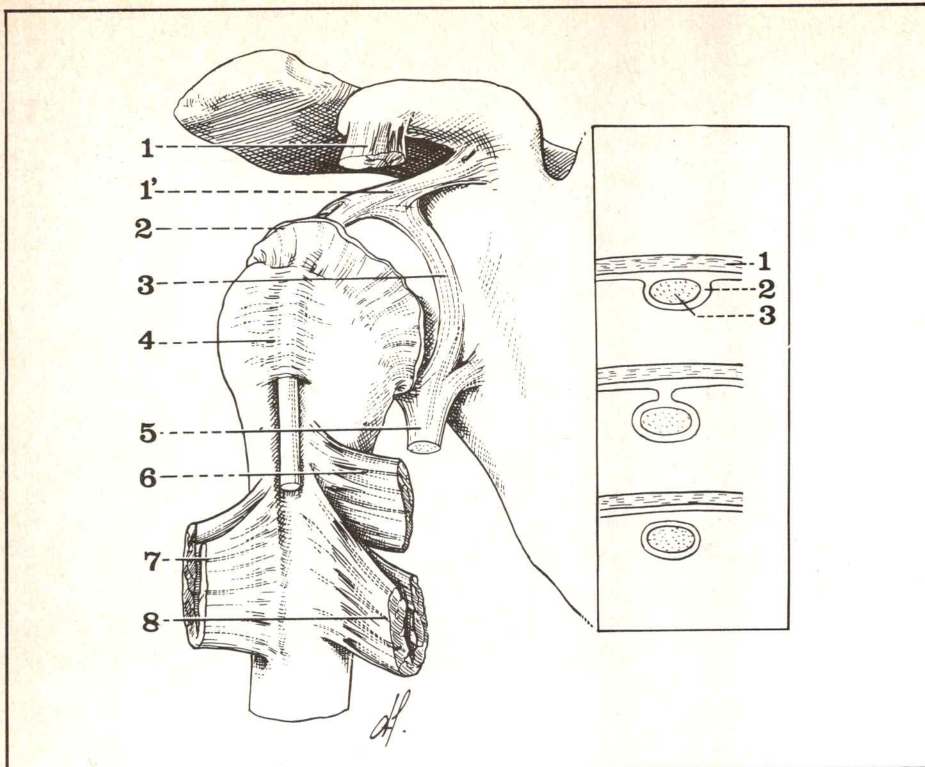
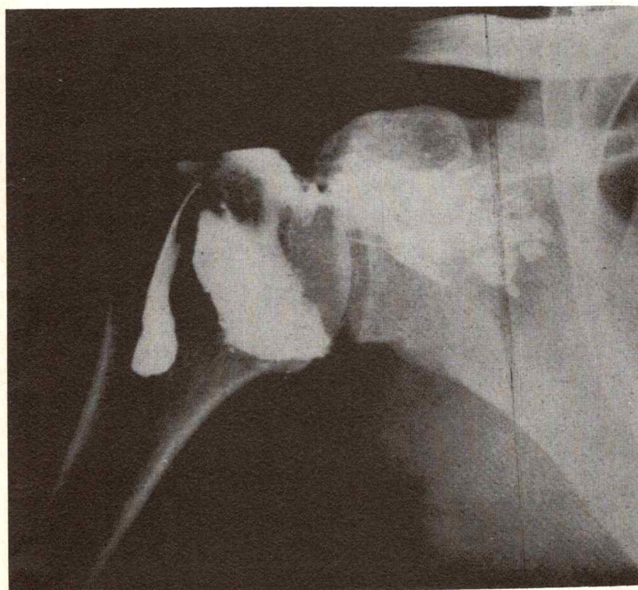


Fig. 14. Trayecto intraarticular del tendón de la porción larga del bíceps (vista lateral externa derecha).

1 Tendón de la porción corta del bíceps.
1' Tendón de la porción larga del bíceps.
2 Sección de la cápsula articular.
3 Rodete glenoideo.
4 Ligamento humeral trasverso.
5 Tendón de la porción larga del tríceps.
6 Tendón del redondo mayor.
7 Tendón del pectoral mayor.
8 Tendón del gran dorsal.

En recuadro, las diferentes posiciones intraarticulares del tendón de la porción larga del bíceps:
1 Cápsula.
2 Sinovial.
3 Tendón de la porción larga del bíceps.



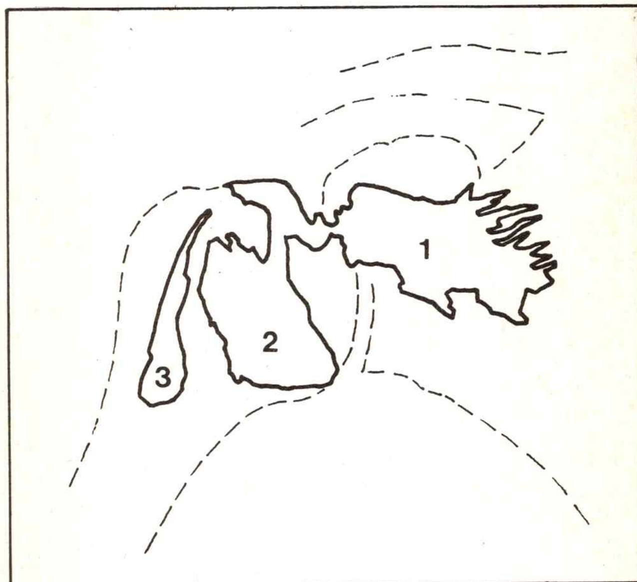


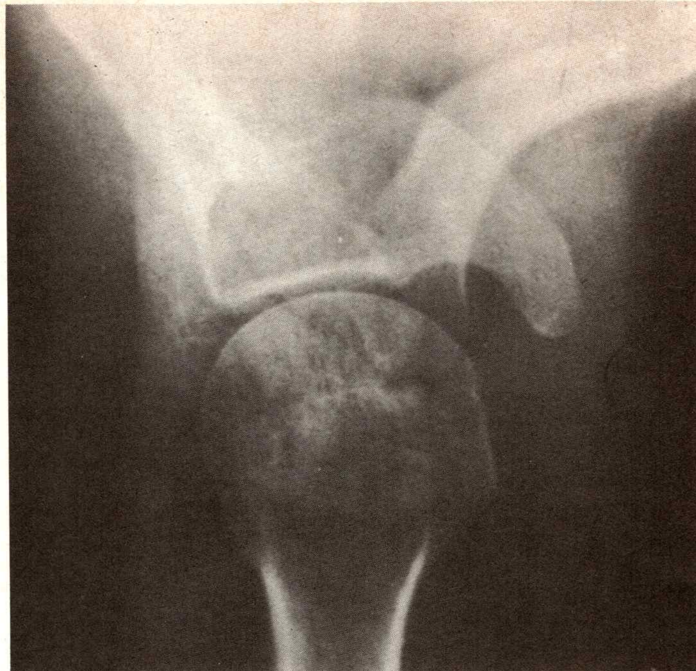
Fig. 15. Artrografía del hombro derecho.

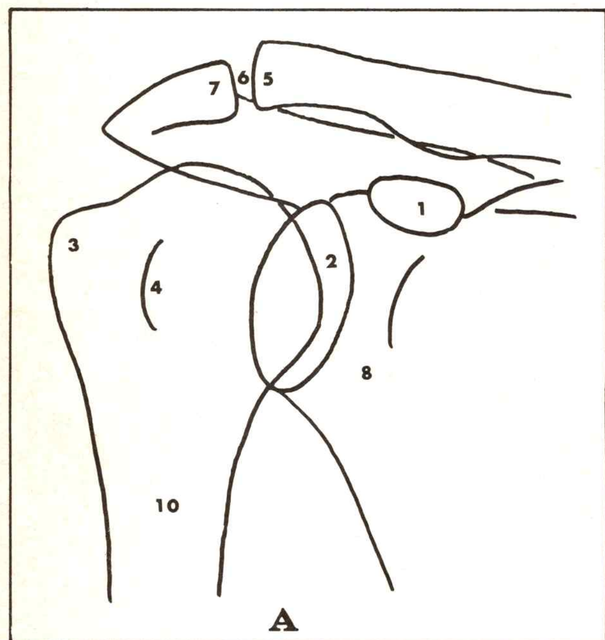
1 Comunicación con la bolsa serosa del músculo subescapular.
2 Cavidad articular.
3 Prolongación sinovial que envuelve al tendón de la porción larga del bíceps.

El bloqueo anestésico de dichos nervios puede mejorar ciertas formas de neuralgias escapulohumerales.

g. **Los movimientos** de esta articulación son importantísimos: es la más móvil de las enartrosis. Los músculos periarticulares hacen las veces de ligamentos activos, contribuyendo al mismo tiempo a mantener las







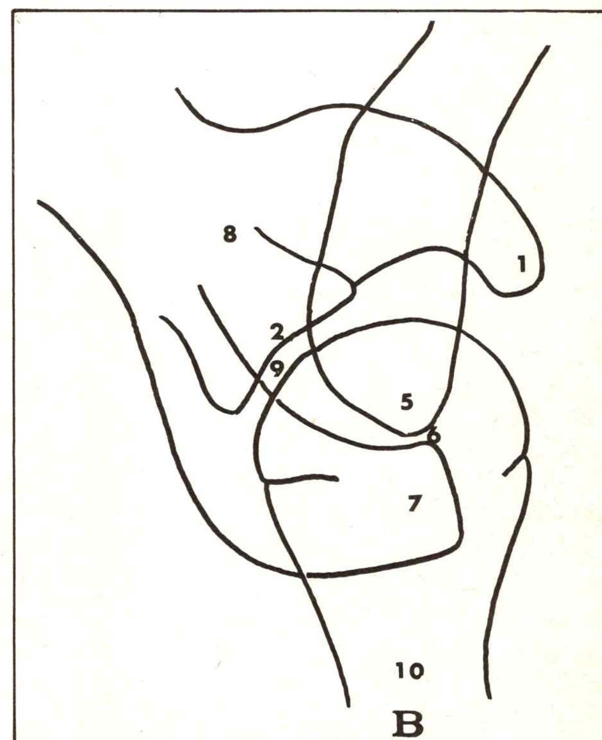


Fig. 16.

A. Esquema radiológico de la articulación escapulohumeral derecha (vista de frente).

1 Apófisis coracoides.
2 Cavidad glenoidea.
3 Troquíter.
4 Troquín.
5 Extremo externo de la clavícula.
6 Interlínea articular acromioclavicular.
7 Acromion.
8 Cuello del omóplato.
10 Diáfisis humeral.

B. Esquema radiológico de la articulación escapulohumeral derecha (vista de perfil).

1 Apófisis coracoides.
2 Cavidad glenoidea.
5 Extremo externo de la clavícula.
6 Interlínea articular acromioclavicular.
7 Acromion.
8 Cuello del omóplato.
9 Interlínea articular escapulohumeral.
10 Diáfisis humeral.

superficies articulares en contacto. Los movimientos de la articulación se realizan sobre tres ejes que pasan por la cabeza humeral (fig. 17).

1. *Sobre un eje trasversal*, para los desplazamientos anteroposteriores.

– *Flexión o propulsión* (elevación anterior del brazo): el húmero se desplaza hacia adelante y arriba, describiendo un arco de círculo de aproximadamente 45°; la tensión del ligamento coracohumeral detiene el movimiento.

– *Extensión o retropulsión* (elevación posterior del brazo): el húmero se desplaza hacia atrás y arriba, describiendo un arco de círculo de 35°; como en el caso anterior, la tensión del ligamento coracohumeral limita el movimiento.

2. *Sobre un eje sagital*, para los desplazamientos laterales.

– *Abducción* (elevación lateral del brazo): la amplitud del movimiento no excede de 45°, ya que se ve limitado por la tensión de la parte inferior de la cápsula y por el choque del troquíter con el polo superior de la glena.

Más allá, el brazo puede llevarse casi hasta la vertical gracias al movimiento basculante del omóplato.

– *Aducción* (acercamiento del brazo al tronco): movimiento rápidamente limitado por el choque del brazo con el tronco.

3. *Sobre un eje vertical*, para los movimientos de rotación; dicho eje es paralelo a la diáfisis humeral.

– *Rotación interna*: la cabeza humeral se desliza sobre la glena de adelante atrás, y el troquín se aproxima al borde anterior de dicha glena. Este movimiento tiene una amplitud de unos 70 a 80° y se halla limitado por la tensión de la parte posterior de la cápsula y de los músculos rotadores externos.

– *Rotación externa*: la cabeza humeral se desliza sobre la glena de atrás adelante. El movimiento tiene una amplitud de unos 30° y se halla limitado por la tensión de la parte anterior de la cápsula y del músculo subescapular.

4. *La circunducción*, o movimiento de honda, es el último movimiento propio de las enartrosis, resultado de la sucesión regular de los desplazamientos anteriormente descritos. El brazo describe un cono de revolución cuyo vértice está representado por la articulación del hombro, sin intervención de la rotación del húmero.

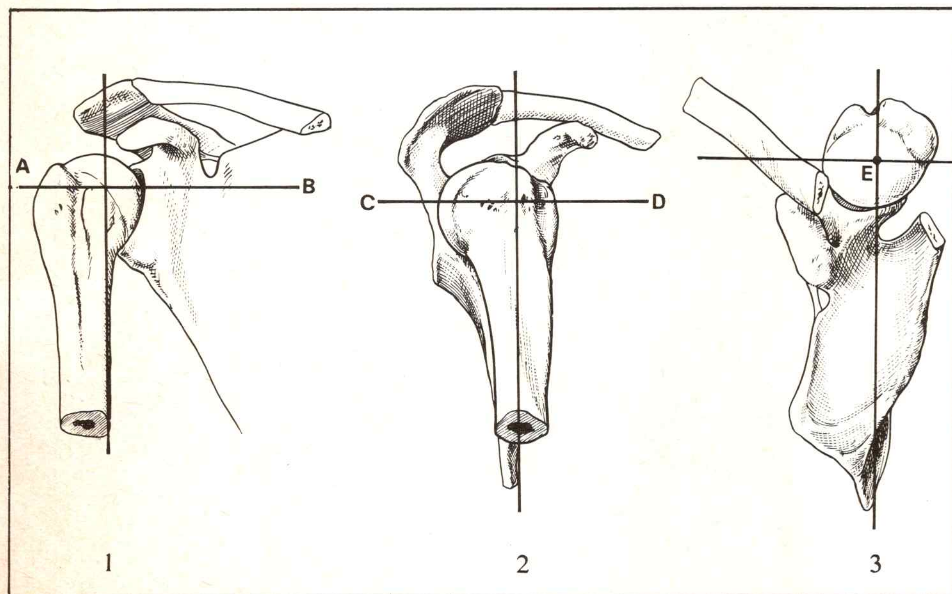


Fig. 17. Movimientos de la articulación escapulohumeral derecha.

1 Sobre un eje trasversal AB (flexión y extensión).
2 Sobre un eje sagital CD (abducción y aducción).
3 Sobre un eje vertical E (rotaciones interna y externa).

3. Relaciones

A. **POR DELANTE**, la articulación escapulohumeral está recubierta por el músculo subescapular, cuya bolsa serosa comunica con la sinovial articular a nivel del foramen oval. Más anteriores y más internos, el coracobraquial y la porción corta del bíceps nacen de la apófisis coracoides y se dirigen hacia el brazo.

B. **POR ARRIBA**, la bóveda acromiocoracoidea, verdadero techo protector de la articulación, corona la cabeza humeral, protegiéndola mejor por detrás, lo que explica la mayor frecuencia de las luxaciones anterointernas del hombro (fig. 10).

C. **POR DETRÁS**, los tendones de los músculos rotadores convergen hacia el troquíter (fig. 18):
- en la faceta superior, el supraespinoso;
- en la faceta media, el infraespinoso;
- en la faceta inferior, el redondo menor.

D. **POR ABAJO Y POR DENTRO**, la cara interna de la articulación del hombro es accesible desde el hueco axilar:

– *Por detrás del subescapular*, la porción larga del tríceps delimita con el redondo menor, por arriba, y con el redondo mayor, por abajo, dos espacios de paso:
- uno interno, el triángulo omotricipital;
- otro externo, el cuadrilátero humerotricipital (fig. 18).

El nervio circunflejo trascurre a través de este último espacio, por lo que puede resultar elongado en las luxaciones inferiores.

– *Por delante del subescapular*, el hueco axilar y su paquete vasculonervioso, oblicuo hacia abajo y adelante: arteria y vena axilares, troncos del plexo braquial, completados por importantes glanglios linfáticos.

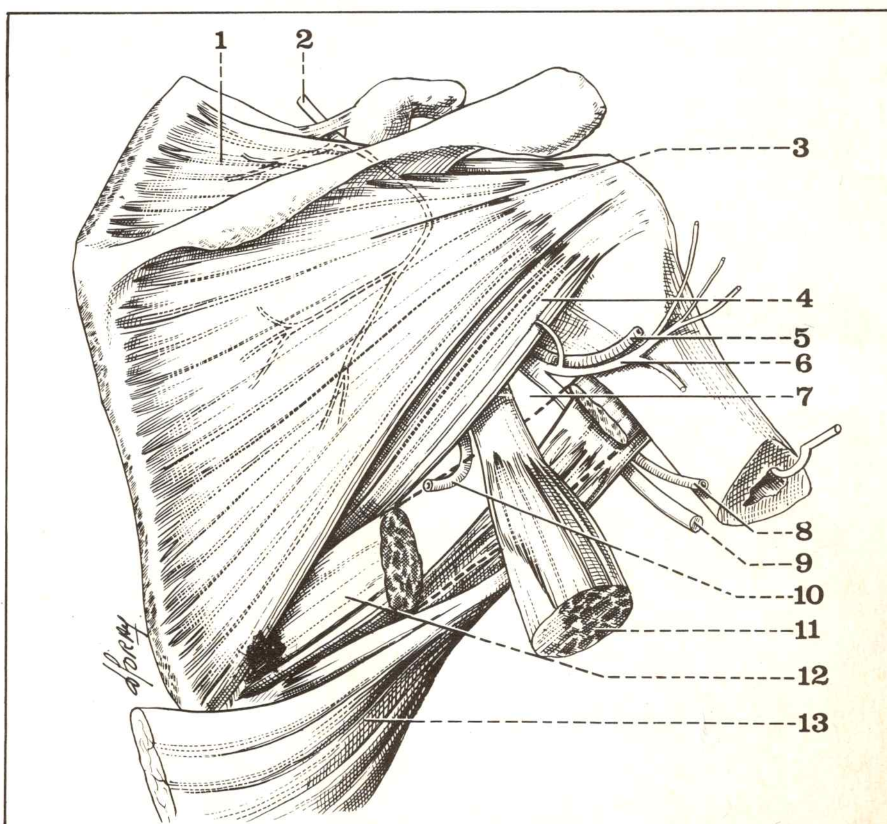


Fig. 18. Vista posterior del plano muscular profundo de la región escapular derecha.

1 Músculo supraespinoso.
2 Nervio supraescapular.
3 Músculo infraespinoso.
4 Músculo redondo menor.
5 Arteria circunfleja posterior.
6 Nervio circunflejo.
7 Cuadrilátero humerotricipital.
8 Arteria humeral profunda.
9 Nervio radial.
10 Arteria escapular inferior.
11 Porción larga del tríceps.
12 Músculo redondo mayor (seccionado).
13 Músculo gran dorsal.

E. **POR ARRIBA Y POR AFUERA,** el deltoides recubre como un manguito toda la articulación, confiriendo al hombro su relieve característico. Dicho músculo está separado de la articulación por la voluminosa bolsa serosa subdeltoidea, recorrida por los vasos y nervios circunflejos (fig. 19).

F. **DENTRO DE LA ARTICULACIÓN DEL HOMBRO,** el tendón largo del bíceps, procedente del polo superior de la glena, se rodea de sinovial y se dirige hacia la corredera bicipital, excavada entre troquín y troquíter. Dicho tendón juega un papel en el mantenimiento en contacto de las superficies articulares del hombro (fig. 14).

G. **SUPERFICIALMENTE,** la región está limitada:
– *por arriba,* por la articulación acromioclavicular;
– *por delante,* por el surco deltopectoral (por donde asciende la vena cefálica) y por el pliegue axilar anterior;
– *por detrás,* por un plano vertical que procediera del acromion y por el pliegue axilar posterior;
– *por fuera y abajo,* por la masa del deltoides;
– *por dentro y abajo,* por el hueco axilar.

El único elemento topográfico importante es el relieve del *acromion* que, en clínica, permite determinar si la cabeza humeral está en su sitio (la "charretera" de las luxaciones de hombro) y, en antropometría, medir la longitud del miembro superior.

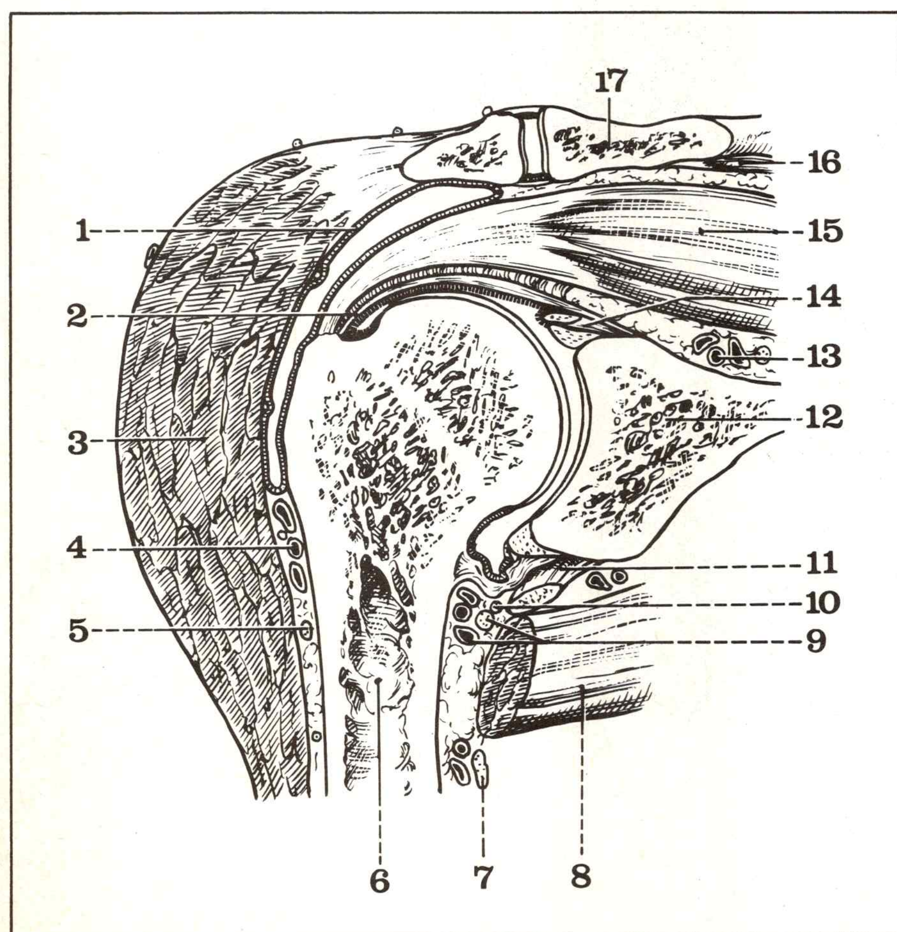


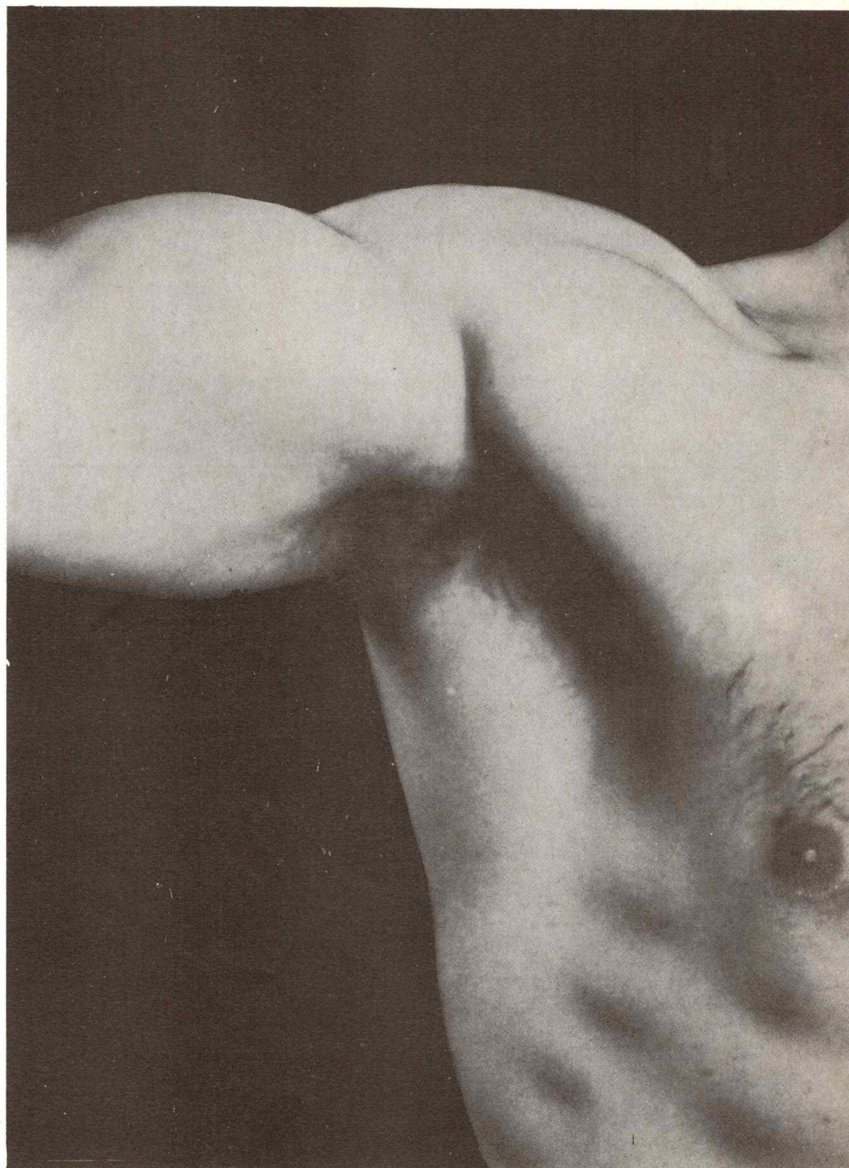
Fig. 19

1 Bolsa serosa subdeltoidea.
2 Cápsula articular.
3 Músculo deltoides.
4 Círculo arterial de los circunflejos.
5 Nervio circunflejo.
6 Cavidad medular de la diáfisis humeral.
7 Nervio radial.
8 Músculo redondo mayor (seccionado).
9 Nervio y vena circunflejos.
10 Nervio del músculo redondo menor.
11 Tendón del tríceps braquial (seccionado).
12 Omóplato.
13 Arteria escapular superior.
14 Porción larga del bíceps (seccionado).
15 Músculo supraespinoso.
16 Músculo subclavio.
17 Sección de la clavícula.

2 Hueco axilar

PLAN

1. Generalidades
   - *Situación*
   - *Forma*
   - *Límites*
2. Paredes
   - *Pared posterior*
     Plano óseo
     Plano muscular
     - *músculo subescapular*
     - *músculo redondo mayor*
     - *músculo gran dorsal*
     - *orificios de la pared posterior*
   - *Pared interna*
     Plano costal e intercostal
     Músculo serrato
   - *Pared externa*
     Plano osteoarticular
     Plano muscular
   - *Pared anterior*
     Plano profundo
     - *músculo subclavio*
     - *músculo pectoral menor*
     - *aponeurosis clavicoracoaxilar*
     Plano superficial
     - *músculo pectoral mayor*
     Celda interpectoral
     Planos de cobertura
   - *Pared inferior: aponeurosis, tejido celular, piel*
   - *Vértice*
3. Cavidad axilar y su contenido
   - *Paquete vasculonervioso*
     Elementos del paquete vasculonervioso
     - *arteria axilar*
     - *vena axilar*
     - *plexo braquial*
     Relaciones del paquete vasculonervioso
     - *por encima del pectoral menor*
     - *por detrás del pectoral menor*
     - *por debajo del pectoral menor*
   - *Elementos vasculonerviosos periféricos: anteriores, internos, posteriores, externos*
   - *Linfáticos*
4. Relaciones del hueco axilar



Región de paso entre el tronco y el miembro superior, el hueco axilar (fossa axillaris) o región de la axila se define como el conjunto de las partes blandas situadas en el espacio comprendido entre la articulación escapulohumeral por fuera y la pared externa del tórax por dentro.

1. Generalidades

Situación

La región de la axila se encuentra situada:
- debajo de la clavícula;
- por delante del omóplato y de la región escapular;
- por dentro de la articulación escapulohumeral y de la región deltoidea;
- por fuera de la pared anterolateral del tórax.

Región de transición atravesada por importantes órganos vasculonerviosos, el hueco axilar pone en comunicación la región supraclavicular con la parte superior del brazo.

Forma

El hueco axilar es una pirámide cuadrangular cuya forma puede variar en función de la posición del brazo.

Comprende, pues:
- una pared interna torácica;
- una pared posterior escapular;
- una pared externa humeral;
- una pared anterior formada por los músculos pectorales;
- un vértice superointerno, truncado, situado entre la clavícula y las dos primeras costillas;
- una base, por último, cuadrilátera, inferoexterna, de constitución exclusivamente cutánea y aponeurótica, que corresponde al hueco de la axila de la anatomía superficial.

La pirámide axilar así descrita es hueca, y su cavidad está atravesada por una serie de elementos vasculonerviosos que constituyen esencialmente el pedículo vasculonervioso del miembro superior.

Límites

El hueco axilar tiene límites *profundos* (fig. 1), óseos:
- por detrás, la cara anterior del omóplato;
- por fuera, la cara interna de la articulación del hombro y la parte alta de la diáfisis humeral;

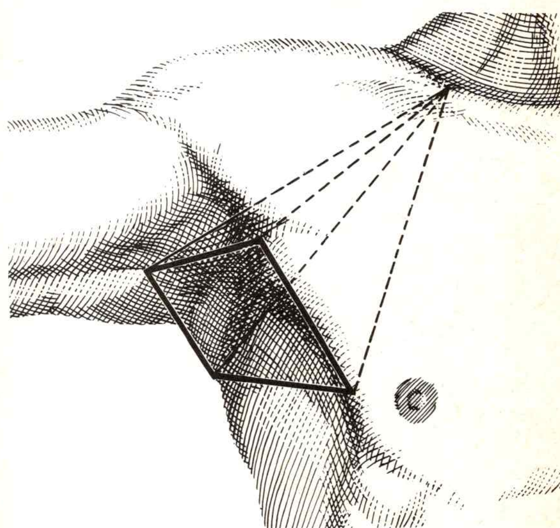


Fig. 2. Proyección cutánea del hueco de la axila.

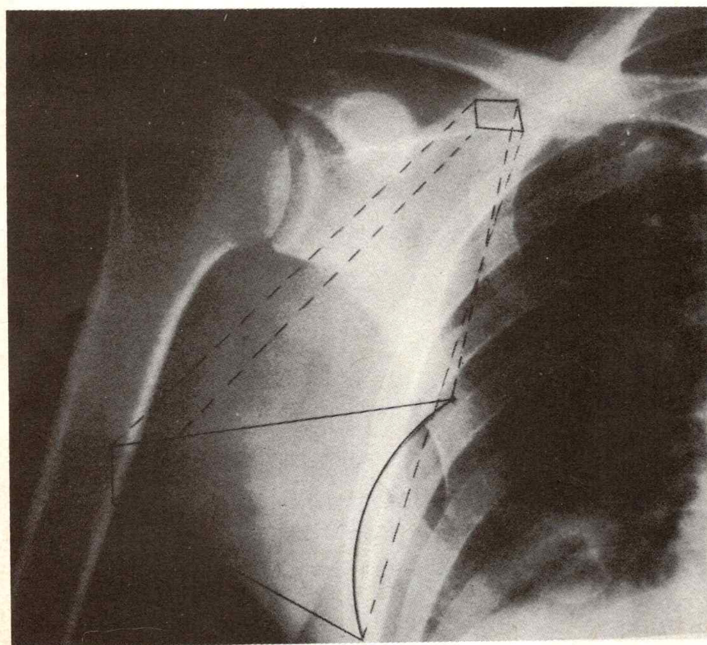


Fig. 1. Proyección ósea de los límites del hueco de la axila.

– por dentro, las cinco primeras costillas con sus correspondientes espacios intercostales.

Los otros límites son *superficiales* (fig. 2):

– por delante, la *proyección cutánea* del hueco axilar está limitada:

• por arriba, por el relieve del borde inferior de la clavícula;
• por fuera, por el relieve del borde anterior del deltoides;
• por abajo, por el relieve del borde inferior del pectoral mayor;
• por dentro, por una línea trazada por fuera del pezón desde la clavícula hasta el borde inferior del pectoral mayor.

– por abajo, los límites superficiales del hueco axilar corresponden a los límites del hueco de la axila de la anatomía superficial, y son:

• el relieve del pectoral mayor, por delante;
• el relieve del gran dorsal, por detrás;
• y dos líneas horizontales, una interna pegada al tórax y otra externa pegada al brazo.

2. Paredes

A. PARED POSTERIOR

Esencialmente escapular, formada por la cara anterior del omóplato y por los músculos que en ella se insertan, presenta además la particularidad de ser fenestrada, con una serie de orificios en su parte inferior que ponen en comunicación la cavidad del hueco axilar con la región escapular posterior y con la región braquial.

La pared posterior comprende dos planos:

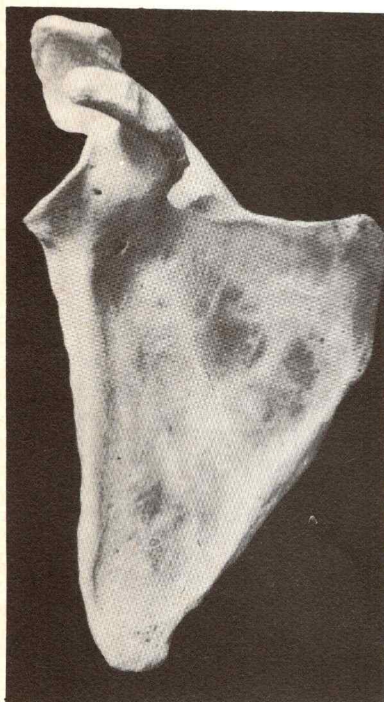
– un plano óseo, y
– un plano muscular.

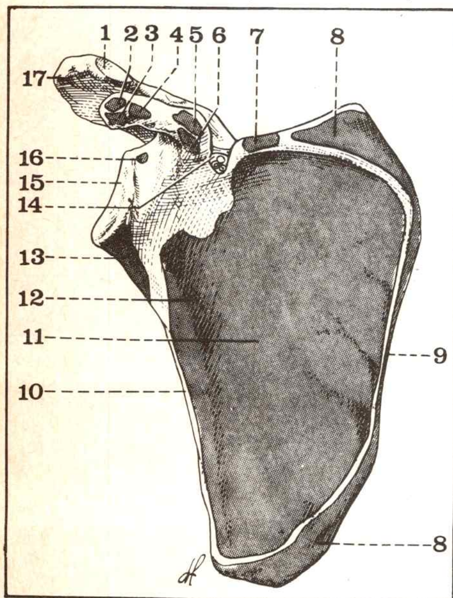
a. **El plano óseo** (figs. 3 y 3 bis) está constituido por la cara anterior del omóplato, cóncava de arriba abajo y trasversalmente; forma la fosa subescapular que presenta en su parte inferior dos o tres crestas oblicuas que dan inserción al músculo subescapular; en la parte superior, esta cara presenta el orificio nutricio, a menudo precedido por un surco vascular que se extiende hasta la escotadura coracoidea del borde superior del hueso.

Cerca del borde interno, la cara anterior presenta, además, dos superficies triangulares destinadas a la inserción del músculo serrato mayor.

En su parte externa, el hueso se ensancha para formar una cresta roma que constituye el pilar del omóplato, cresta marcada por el surco del borde axilar, donde vienen a insertarse los haces más externos del subescapular.

El plano óseo está enteramente recubierto por el plano muscular.





Figs. 3 y 3 bis. Cara anterior del omóplato derecho.

1 Faceta articular acromial.
2 Porción corta del bíceps.
3 Músculo coracobraquial.
4 Músculo pectoral menor.
5 Ligamento trapezoide.
6 Ligamento conoideo.
7 Músculo omohioideo.
8 Músculo serrato mayor.
9 Borde interno (o espinal).
10 Borde externo (o axilar).
11 Músculo subescapular.
12 Pilar del omóplato.
13 Porción larga del tríceps.
14 Escotadura coracoidea (o escapular).
15 Cavidad glenoidea.
16 Tendón de la porción larga del bíceps.
17 Acromion.

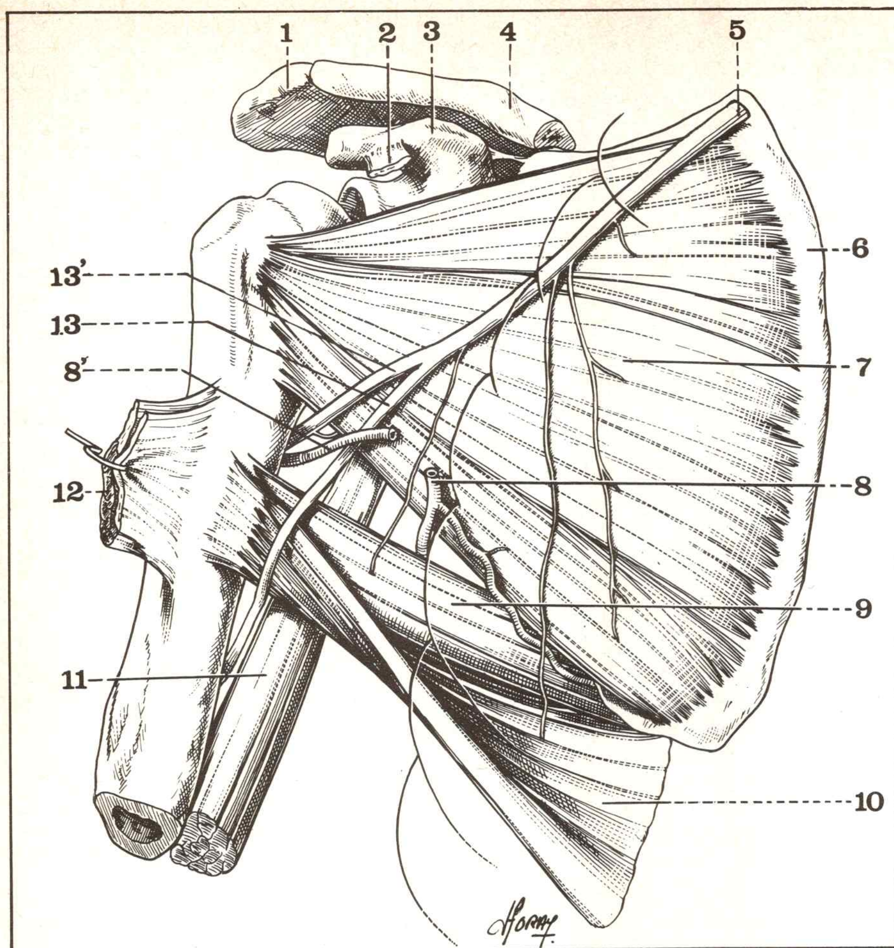


Fig. 4. Pared muscular posterior del hueco axilar.

1 Acromion.
2 Tendón del pectoral menor.
3 Apófisis coracoides.
4 Clavícula.
5 Tronco secundario posterior o radiocircunflejo.
6 Borde espinal del omóplato.
7 Músculo subescapular.
8 Arteria escapular inferior, cuya rama posterior pasa por la hendidura omotricipital.
8' Arteria circunfleja posterior que pasa por el cuadrilátero de Velpeau.
9 Músculo redondo mayor.
10 Músculo gran dorsal.
11 Porción larga del tríceps.
12 Tendón del pectoral mayor.
13 Nervio radial.
13' Nervio circunflejo.

Se presenta la parrila costal, sobreimpuesta.

b. **El plano muscular** (fig. 4) se halla formado esencialmente por tres músculos que se extienden desde el omóplato hasta la extremidad superior del húmero. De arriba a abajo, son:

- el subescapular;
- el redondo mayor;
- el gran dorsal.

• MÚSCULO SUBESCAPULAR (m. subscapularis)

Músculo ancho y grueso, de forma triangular, que se extiende desde la fosa subescapular hasta la cara anterior del troquín.

Inserciones

Por dentro, toma inserción en el labio anterior del borde espinal del omóplato, en las crestas trasversales de la fosa subescapular y en los surcos que las separan, y en el labio anterior del borde axilar.

Las inserciones se realizan mediante láminas aponeuróticas que se fijan en las crestas óseas, y, entre éstas, directamente en el hueso por medio de fibras musculares.

Las fibras musculares convergen hacia el lado interno de la articulación escapulohumeral, constituyendo un tendón aplanado que termina fijándose en la tuberosidad menor del húmero.

Vascularización e inervación

Irrigado por la arteria escapular inferior, el subescapular está inervado por dos nervios distintos:

– el nervio superior del subescapular, que procede del tronco primario superior del plexo braquial y que inerva los haces superiores del músculo;

– el nervio inferior del subescapular, que procede del tronco radiocircunflejo y que inerva los haces medios e inferiores del músculo, al que aborda por su cara anterior.

Acción

El subescapular es esencialmente un rotador interno del húmero, y de modo muy accesorio aductor del brazo. Constituye sobre todo uno de los principales ligamentos activos de la articulación del hombro.

• MÚSCULO REDONDO MAYOR (m. teres major) (fig. 4)

Es un músculo alargado, de forma cuadrangular, grueso, que se extiende desde el ángulo inferior del omóplato hasta la corredera bicipital.

Inserciones

Por dentro, se inserta en el ángulo inferior del omóplato y en la mitad inferior de la faceta que presenta la fosa infraespinosa cerca del borde axilar; se fija asimismo en la cara profunda de la aponeurosis infraespinosa. A partir de aquí, sus fibras se dirigen oblicuamente hacia arriba, afuera y adelante, y confluyen en un tendón aplanado que viene a fijarse en el labio interno de la corredera bicipital, por detrás de la inserción del gran dorsal.

Vascularización e inervación

Vascularizado por una rama de la escapular inferior, el redondo mayor está inervado por una colateral del plexo braquial, el nervio del redondo mayor, que procede del tronco secundario posterior y que cruza la cara anterior del subescapular antes de abordar al redondo mayor por su cara anterior.

Acción

Cuando toma su punto de apoyo en el omóplato, el redondo mayor es aductor y accesoriamente rotador interno del brazo; su contracción acerca el brazo al omóplato, llevándolo hacia atrás en una posición intermedia entre la rotación interna y la rotación externa. Cuando toma su punto fijo en el húmero, es elevador del omóplato.

• MÚSCULO GRAN DORSAL (m. latissimus dorsi) (fig. 4)

Inserciones

Este músculo pertenece a la región de la axila sólo por su tendón terminal. En efecto, sus fibras carnosas, que nacen de las apófisis espinosas de las siete últimas vértebras dorsales, de las cinco lumbares, de la cresta sacra y de la parte posterior de la cresta ilíaca, convergen hacia el hueco axilar según una dirección horizontal para los haces superiores, una dirección vertical para los haces inferiores, y una dirección oblicua hacia arriba, afuera y adelante para los haces medios. A nivel de la pared posterior del hueco axilar, los haces musculares del gran dorsal contornean el redondo mayor de abajo arriba y pasan por delante de éste, al tiempo que experimentan un movimiento de torsión que origina que las fibras inferiores se conviertan en superiores, y a la inversa. El tendón terminal, cuadrilátero y aplanado, se fija por último en el labio interno de la corredera bicipital, por delante de la inserción del redondo mayor. Digamos finalmente que el tendón del gran dorsal forma con la pared interna del hueco axilar un ángulo diedro abierto hacia adelante y afuera: *el surco dorsoescapular*.

Vascularización e inervación

Vascularizado por una voluminosa rama de la arteria escapular, el músculo está inervado por el nervio del gran dorsal, que procede de la 5ª raíz cervical o, en ocasiones, del nervio circunflejo.

Acción

Su acción fisiológica hace de él un aductor del miembro superior.

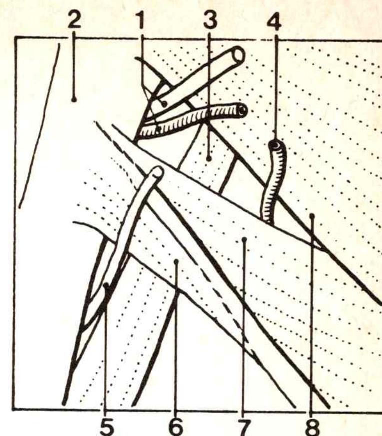


Fig. 4 bis. Agujeros de la pared posterior del hueco de la axila.

1 Arteria y nervio circunflejos en el cuadrilátero de Velpeau.
2 Húmero.
3 Tendón del tríceps.
4 Arteria escapular inferior en el triángulo omotricipital.
5 Nervio radial en la hendidura humerotricipital.
6 Músculo gran dorsal.
7 Músculo redondo mayor.
8 Músculo subescapular.

• AGUJEROS DE LA PARED POSTERIOR DEL HUECO AXILAR

La parte inferior de la pared posterior del hueco axilar presenta varios agujeros. En efecto, el borde inferior del subescapular, por un lado, y el borde superior de los tendones del redondo mayor y del gran dorsal, por otro, se separan formando un ángulo agudo, y delimitan así con el cuello quirúrgico del húmero un espacio triangular que constituye *el triángulo de los redondos*. Dicho triángulo está atravesado verticalmente por el tendón largo del tríceps, que lo divide en dos agujeros bien diferenciados (fig. 4 bis):

– *por fuera*, el cuadrilátero de Velpeau, o humerotricipital, limitado por el cuello quirúrgico del húmero por fuera, por el borde inferior del subescapular y del redondo menor por arriba, por el borde externo de la porción larga del tríceps por dentro, y por el borde superior del redondo mayor y del gran dorsal por abajo;

– *por dentro*, el triángulo omotricipital, limitado por el borde inferior del subescapular por arriba, por el borde interno del tendón del tríceps por fuera, y por el borde superior del redondo mayor y del gran dorsal por abajo.

El cuadrilátero de Velpeau permite el paso de la arteria circunfleja posterior y del nervio circunflejo, y pone en comunicación el hueco axilar con la región deltoidea. La hendidura omotricipital permite el paso de la rama posterior de la arteria escapular inferior, y comunica el hueco axilar con la región escapular posterior (fig. 4 bis).

B. **PARED INTERNA** (fig. 5)

Es la pared *torácica*. Fuertemente convexa hacia fuera, está formada por la parte lateral de la caja torácica a nivel de las cinco primeras costillas y de los cuatro primeros espacios intercostales, entre:

– las inserciones anteriores de los pectorales, por delante;
– la zona de contacto entre omóplato y tórax, por detrás;
– la horizontal que pasa por el borde inferior del pectoral mayor, por abajo.

La pared interna comprende dos planos.

a. **Un plano profundo costal e intercostal,** formado por la parte media de los cinco primeros arcos costales, cada vez más oblicuos hacia abajo y adelante a medida que se desciende.

Entre los arcos costales, los músculos intercostales son perforados en su porción anterior por las ramificaciones de los nervios intercostales, las ramas colaterales de la arteria mamaria interna y las arterias intercostales.

El plano costointercostal separa el hueco axilar de la fascia endotorácica, de la pleura y del pulmón: las heridas de la axila son casi siempre lesiones torácicas; las punciones pleurales se practican asimismo a nivel del hueco de la axila.

b. **Un plano muscular,** formado por el músculo SERRATO MAYOR (m. serratus anterior) recubierto por su aponeurosis (fig. 5).

Músculo ancho y aplanado, el serrato mayor se extiende desde el borde espinal del omóplato hasta las nueve primeras costillas, enrollándose alrededor de la pared lateral del tórax.

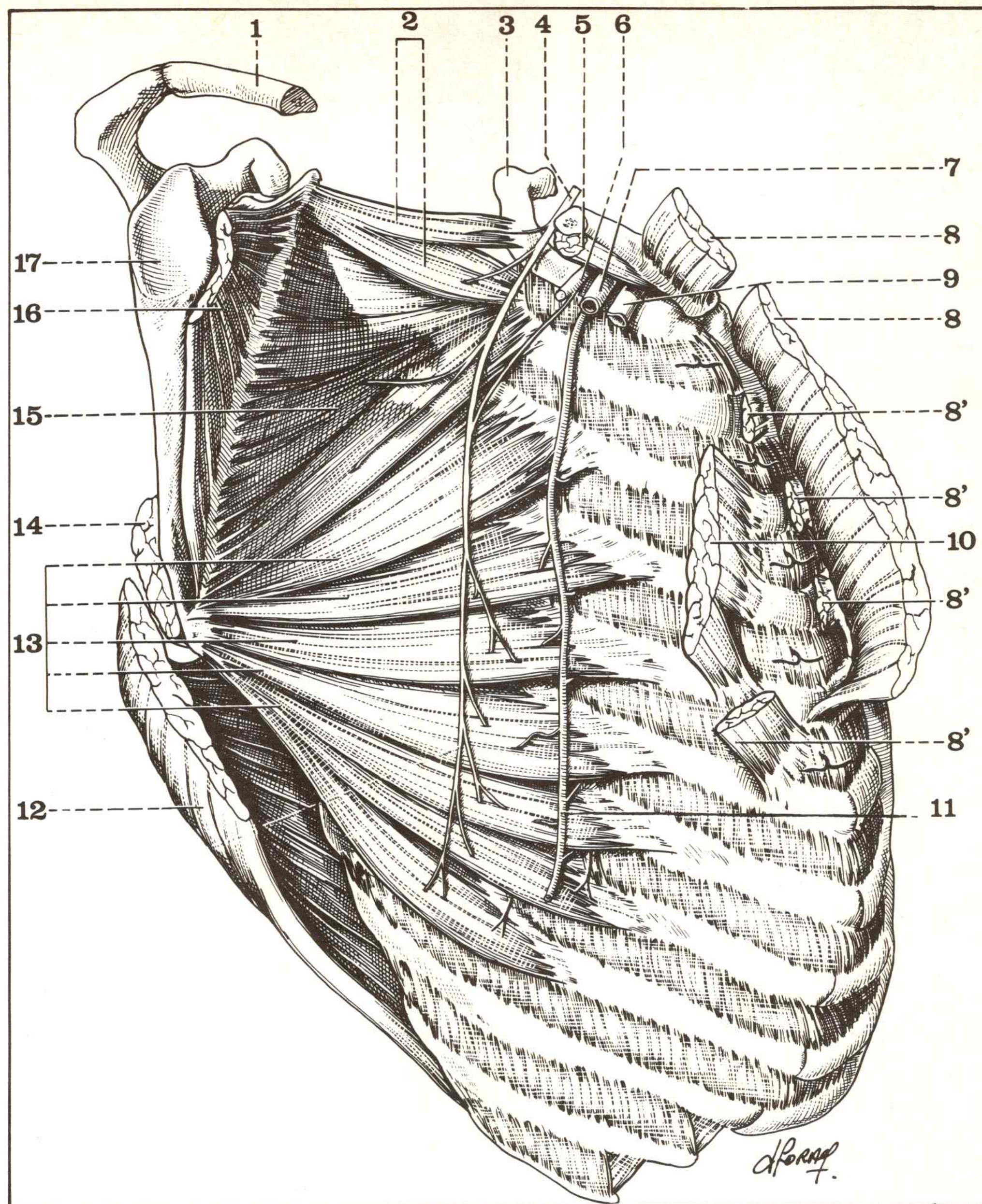


Fig. 5. Pared interna del hueco axilar.

1 Clavícula.
2 Fascículo superior del serrato mayor.
3 Primera costilla.
4 Nervio del serrato mayor.
5 Músculo subclavio.
6 Troncos secundarios del plexo braquial.
7 Arteria axilar.
8 y 8' Músculo pectoral mayor.
9 Vena axilar.
10 Músculo pectoral menor.
11 Arteria mamaria externa.
12 Músculo gran dorsal.
13 Músculo serrato mayor, fascículos inferiores.
14 Músculo redondo mayor.
15 Músculo serrato mayor, fascículos medios.
16 Músculo subescapular.
17 Cavidad glenoidea.

Inserciones

Se describen clásicamente en el serrato mayor tres fascículos:

– *una porción superior,* nacida del ángulo superior del omóplato, constituida por fibras carnosas, que se fija mediante dos digitaciones en la 1ª y 2ª costilla, tras un trayecto oblicuo de arriba abajo y de atrás adelante;

– *una porción media,* nacida de toda la extensión del borde espinal del omóplato, cuyas fibras oblicuas hacia abajo y adelante se fijan en la cara externa de la 2ª, 3ª y 4ª costilla, en la parte media de ellas;

– *una porción inferior,* por último, nacida del ángulo inferior del omóplato, que forma un ancho abanico que va a insertarse en la parte media de la 5ª, 6ª, 7ª, 8ª y 9ª costilla, por medio de digitaciones que se entrecruzan con las digitaciones correspondientes del músculo oblicuo mayor del abdomen. Las digitaciones más superiores son horizontales, mientras las más inferiores son muy oblicuas de arriba abajo y de atrás adelante.

El serrato mayor, recubierto por una delgada aponeurosis, constitu-

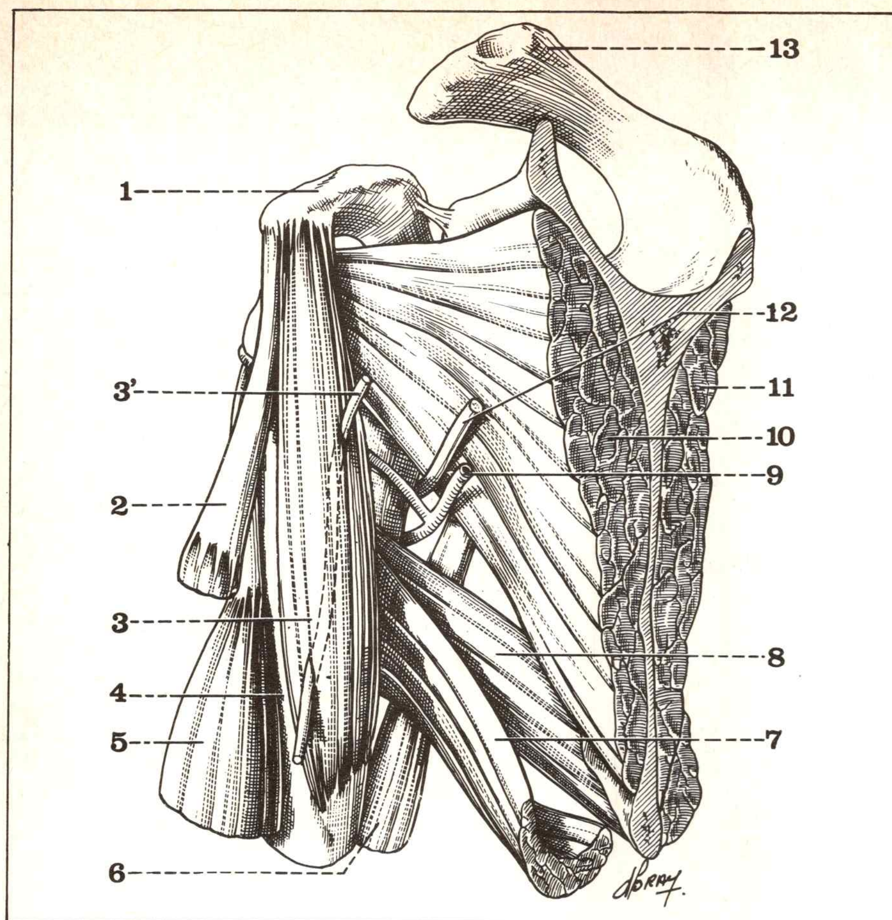


Fig. 6. Pared externa del hueco axilar. Vista interna. Se han seccionado el omóplato y el músculo subescapular.

1 Apófisis coracoides.
2 Tendón de la porción corta del bíceps.
3 Músculo coracobraquial.
3' Nervio musculocutáneo.
4 Diáfisis humeral.
5 Porción larga del bíceps.
6 Porción larga del tríceps.
7 Músculo gran dorsal.
8 Músculo redondo mayor.
9 Arteria circunfleja.
10 Músculo subescapular.
11 Músculo infraespinoso.
12 Nervio circunflejo.
13 Acromion.

ye un plano por el que descienden verticalmente determinados elementos vasculonerviosos, que son:

- las arterias torácicas menores;
- el nervio del redondo mayor;
- el nervio del serrato mayor;
- la arteria mamaria externa.

Vascularización e inervación

Vascularizado por ramas de la arteria mamaria externa y por la rama anterior de la arteria escapular inferior, el serrato mayor está inervado por el nervio del serrato mayor, nervio respiratorio accesorio de Charles Bell, que procede de la 5ª, 6ª y 7ª raíz cervical y que aborda el músculo por su cara superficial.

Acción

Cuando el serrato mayor toma su punto fijo en el tórax, tira del omóplato hacia adelante; cuando se fija en el omóplato, es en conjunto elevador de las costillas, es decir, un músculo inspirador.

C. **PARED EXTERNA** (fig. 6)

Muy estrecha, está prácticamente reducida a un simple borde, sobre todo en su parte superior. Muy esquemáticamente, pueden describirse dos planos:

a. **Un plano osteoarticular,** formado por la cara inferointerna de la cabeza humeral y del cuello quirúrgico del húmero, y coronado por la apófisis coracoides del omóplato.

Este plano se halla recubierto por la cápsula de la articulación escapulohumeral con sus ligamentos.

b. **Un plano muscular** (fig. 6), formado por los músculos coracobraquial y porción corta del bíceps, nacidos de la coracoides mediante un tendón común.

- PORCIÓN CORTA DEL BÍCEPS (m. biceps brachii caput breve)

El más externo de los dos, se dirige desde la coracoides, ligeramente oblicuo hacia abajo y afuera, hacia la corredera bicipital; pasa, pues, entre el pectoral mayor por delante, que va a fijarse en el labio externo de la corredera bicipital, y el redondo mayor y el gran dorsal por detrás, que van a fijarse en el labio interno de dicha corredera bicipital.

Las fibras musculares procedentes del tendón de origen común se reúnen rápidamente con las procedentes de la porción larga del bíceps, cuyo tendón ha atravesado la articulación del hombro por la corredera bicipital.

- MÚSCULO CORACOBRAQUIAL (m. coraco brachialis)

Nacido de la coracoides, un poco por fuera de la porción corta del bíceps, se dirige vertical y ligeramente oblicuo hacia abajo y afuera, y sus fibras carnosas van a fijarse a nivel del tercio superior de la cara interna de la diáfisis humeral.

Vascularizado por colaterales de la arteria axilar, está inervado por el nervio musculocutáneo, que lo perfora tras haberlo abordado por su parte media.

Su acción es esencialmente la de elevador del brazo, llevándolo hacia adentro y adelante.

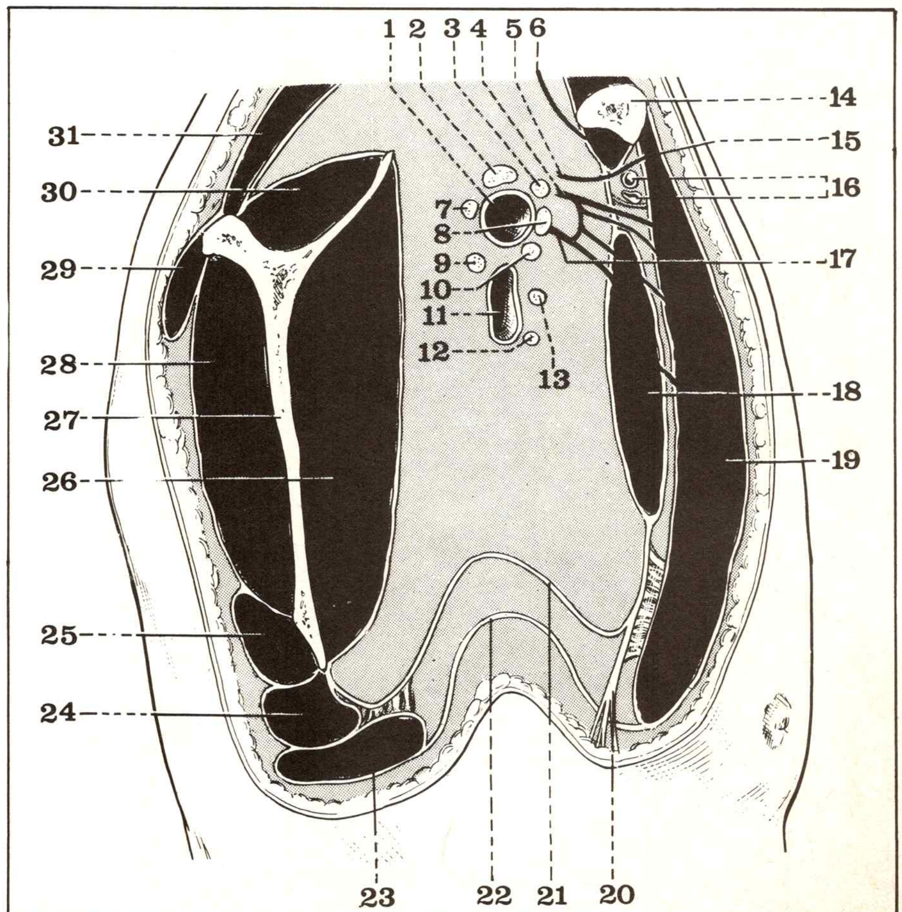
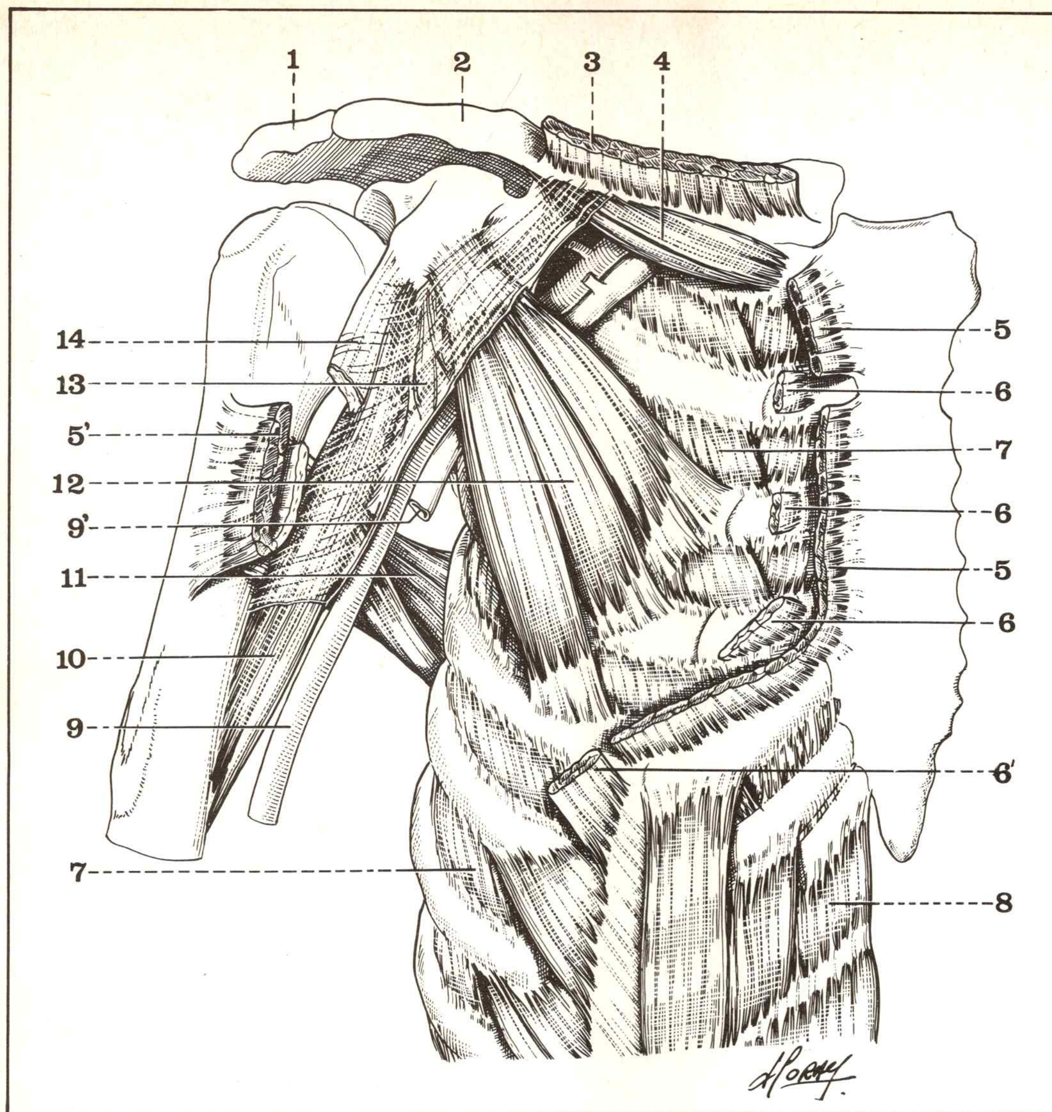


Fig. 7. Corte sagital del hueco axilar derecho

1 Arteria axilar.
2 Nervio musculocutáneo.
3 Raíz externa del nervio mediano.
4 Nervio inferior del pectoral mayor.
5 Nervio superior del pectoral mayor.
6 Nervio del subclavio.
7 Nervio circunflejo.
8 Raíz interna del nervio mediano.
9 Nervio radial.
10 Nervio cubital.
11 Vena axilar.
12 Accesorio del braquial cutáneo interno.
13 Nervio braquial cutáneo interno.
14 Clavícula.
15 Nervio superior del pectoral mayor.
16 Arteria acromiotorácica y vena cefálica.
17 Nervio del pectoral menor y asa de los pectorales.
18 Músculo pectoral menor.
19 Músculo pectoral mayor.
20 Ligamento suspensorio de la axila de Gerdy.
21 Aponeurosis profunda de la base de la axila.
22 Aponeurosis superficial de la base de la axila.
23 Músculo gran dorsal.
24 Músculo redondo mayor.
25 Músculo redondo menor.
26 Músculo subescapular.
27 Omóplato.
28 Músculo infraespinoso.
29 Músculo deltoides.
30 Músculo supraespinoso.
31 Músculo trapecio.



D. PARED ANTERIOR

La más importante y la más compleja, situada inmediatamente por debajo del tercio externo de la clavícula, que la limita por arriba, esta pared es casi de manera exclusiva musculoaponeurótica.

Esquemáticamente comprende dos planos, separados por un espacio celuloadiposo (fig. 7).

a. **El plano profundo** (fig. 8) se halla constituido por dos músculos: el subclavio y el pectoral menor, que tensan una aponeurosis, la aponeurosis clavicoracoaxilar.

- MÚSCULO SUBCLAVIO (m. subclavius)

Se inserta por arriba y afuera en la cara inferior de la clavícula, a nivel de su tercio-externo, en el surco del subclavio. El cuerpo muscular, cilíndrico, se dirige oblicuamente hacia abajo y adentro y acaba insertándose por medio de un tendón corto en la cara superior del 1er. cartílago costal.

Vascularizado por arteriolas procedentes de la axilar y de la supraescapular, el subclavio está inervado por una rama del plexo braquial, el nervio del subclavio, que procede de la 5ª y 6ª raíz cervical y que penetra en el músculo por la parte media de su borde posterior, tras recibir una anastomosis del nervio frénico.

Fig. 8. Pared anterior del hueco axilar, plano musculoaponeurótico profundo.

1 Acromion.
2 Clavícula.
3 Músculo pectoral mayor, fascículo clavicular.
4 Músculo subclavio.
5 Fascículos esternales del músculo pectoral mayor.
5' Tendón del pectoral mayor.
6 Pectoral mayor, inserciones costales.
6' Inserción del pectoral mayor en la vaina del recto mayor del abdomen.
7 Músculos intercostales.
8 Músculo recto mayor del abdomen.
9 Arteria axilar.
9' Vena axilar.
10 Músculo coracobraquial.
11 Músculo gran dorsal.
12 Músculo pectoral menor.
13 Aponeurosis clavicoracoaxilar.
14 Porción corta del bíceps.

El subclavio es un músculo depresor de la clavícula y del muñón del hombro.

- MÚSCULO PECTORAL MENOR (m. pectoralis minor)

Músculo aplastado y triangular, se irradia en abanico desde la coracoides hasta su inserción en la 3ª, 4ª y 5ª costilla.

Inserciones

Se inserta arriba en la punta de la apófisis coracoides mediante un voluminoso tendón, más o menos fusionado con el del coracobraquial y la porción corta del bíceps.

El cuerpo muscular, aplastado trasversalmente, se dirige de manera oblicua hacia abajo, adentro y adelante, casi en vertical, y termina en tres digitaciones que se insertan en la extremidad anterior de la 3ª, 4ª y 5ª costilla.

Vascularización e inervación

Irrigado por algunas ramificaciones procedentes de la cara anterior de la axilar, el pectoral menor está inervado por el nervio del pectoral menor, que proviene del tronco secundario anterointerno, pasa por detrás de la arteria axilar y se anastomosa con el nervio inferior del pectoral mayor para formar el asa de los pectorales. El nervio se distribuye por la cara profunda del músculo.

Acción

El pectoral menor tira hacia abajo el muñón del hombro. El pectoral menor y el subclavio forman, al separarse uno del otro, *el triángulo clavipectoral.*

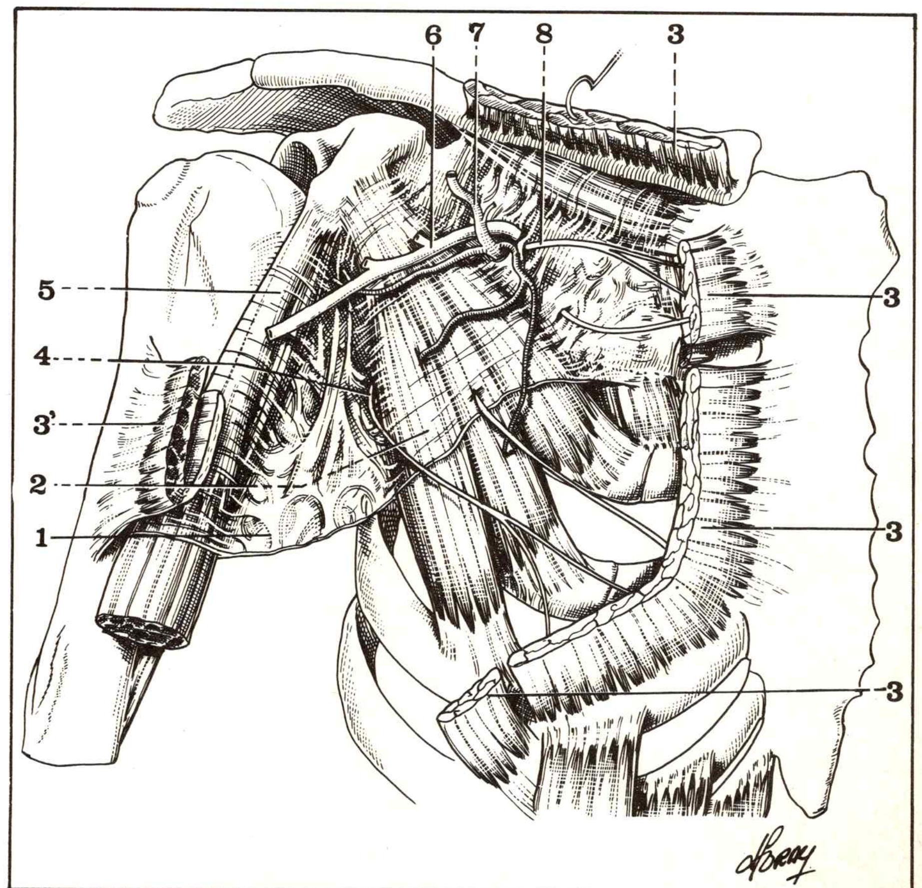


Fig. 9. Aponeurosis clavicoracoaxilar.

1 Aponeurosis clavicoracoaxilar.
2 Músculo pectoral menor.
3 y 3' Músculo pectoral mayor.
4 Nervio inferior del pectoral mayor.
5 Músculo coracobraquial.
6 Vena cefálica.
7 Arteria acromiotorácica.
8 Nervio superior del pectoral mayor.

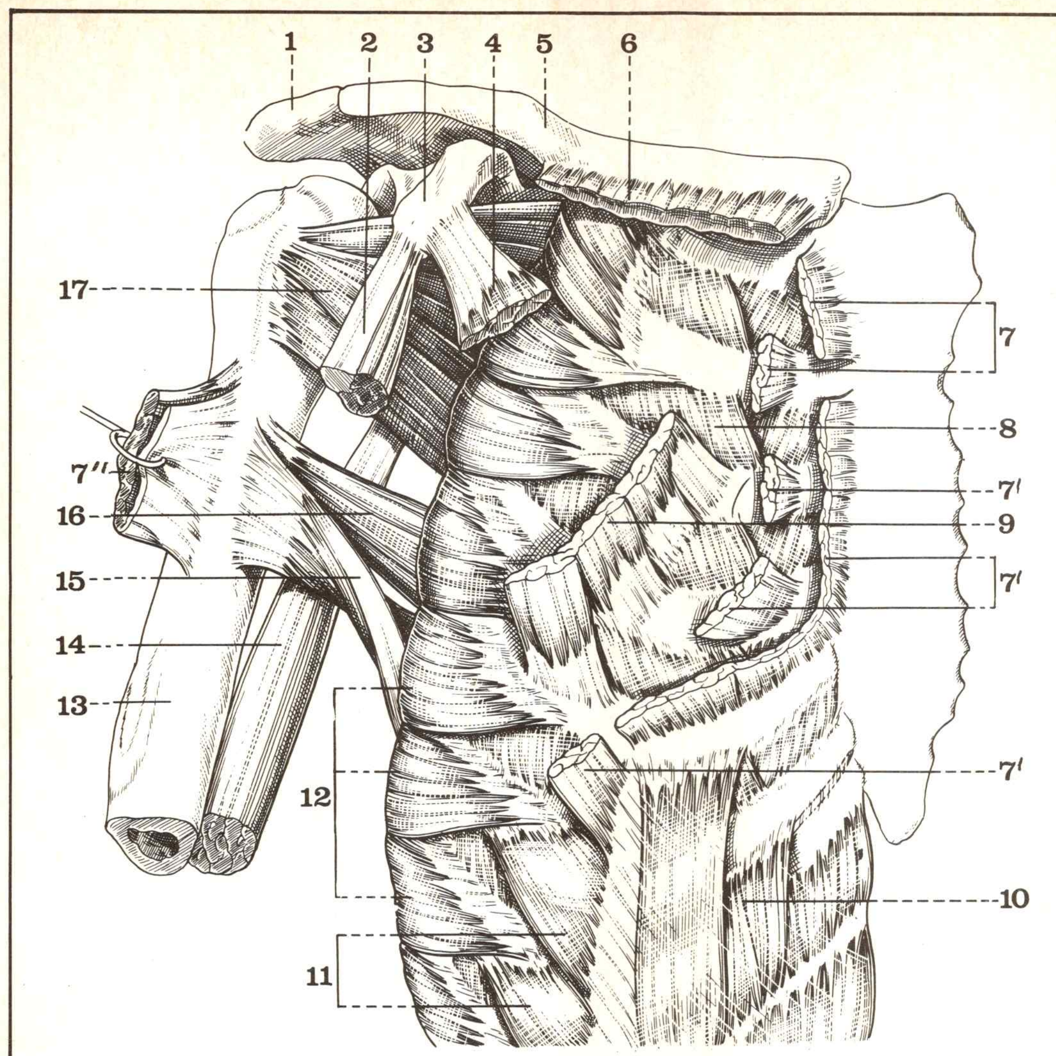


Fig. 10. Inserciones del pectoral mayor y del pectoral menor.

1 Acromion.
2 Tendón de la porción corta del bíceps y del coracobraquial.
3 Apófisis coracoides.
4 Tendón del pectoral menor.
5 Clavícula.
6 Fascículo clavicular del pectoral mayor.
7 Fascículo esternocostal superior del pectoral mayor.
7' Fascículo esternocostal inferior del pectoral mayor.
7'' Tendón del pectoral mayor.
8 Músculos intercostales.
9 Inserciones costales del pectoral menor.
10 Músculo recto mayor del abdomen.
11 Músculo oblicuo mayor del abdomen.
12 Músculo serrato mayor.
13 Húmero.
14 Porción larga del tríceps.
15 Músculo gran dorsal.
16 Músculo redondo mayor.
17 Músculo subescapular.

- APONEUROSIS CLAVICORACOAXILAR (fascia clavi pectoralis) (fig. 9)

Completa el plano aponeurótico profundo, extendiéndose entre el subclavio y el pectoral menor. Por arriba, forma primero la vaina del músculo subclavio, se inserta en los dos bordes, anterior y posterior, de la cara inferior de la clavícula, y se extiende luego por fuera hasta la coracoides.

En el borde inferior del músculo subclavio, las dos hojas de la vaina se reúnen en una sola y se prolongan hacia abajo por la aponeurosis clavicoracoaxilar propiamente dicha, que cierra el espacio clavipectoral. A continuación, a nivel del borde superior del pectoral menor, la aponeurosis vuelve a desdoblarse para formar la vaina del pectoral menor.

A nivel del borde inferior del pectoral menor, las dos hojas se reúnen de nuevo y terminan expandiéndose en la base del hueco axilar, constituyendo el ligamento suspensorio axilar de Gerdy.

Por dentro, la aponeurosis clavicoracoaxilar se pierde en la cara anterior del tórax. Por fuera, acaba fusionándose con la aponeurosis del coracobraquial.

b. **El plano musculoaponeurótico superficial** está formado exclusivamente por el músculo pectoral mayor y su aponeurosis.

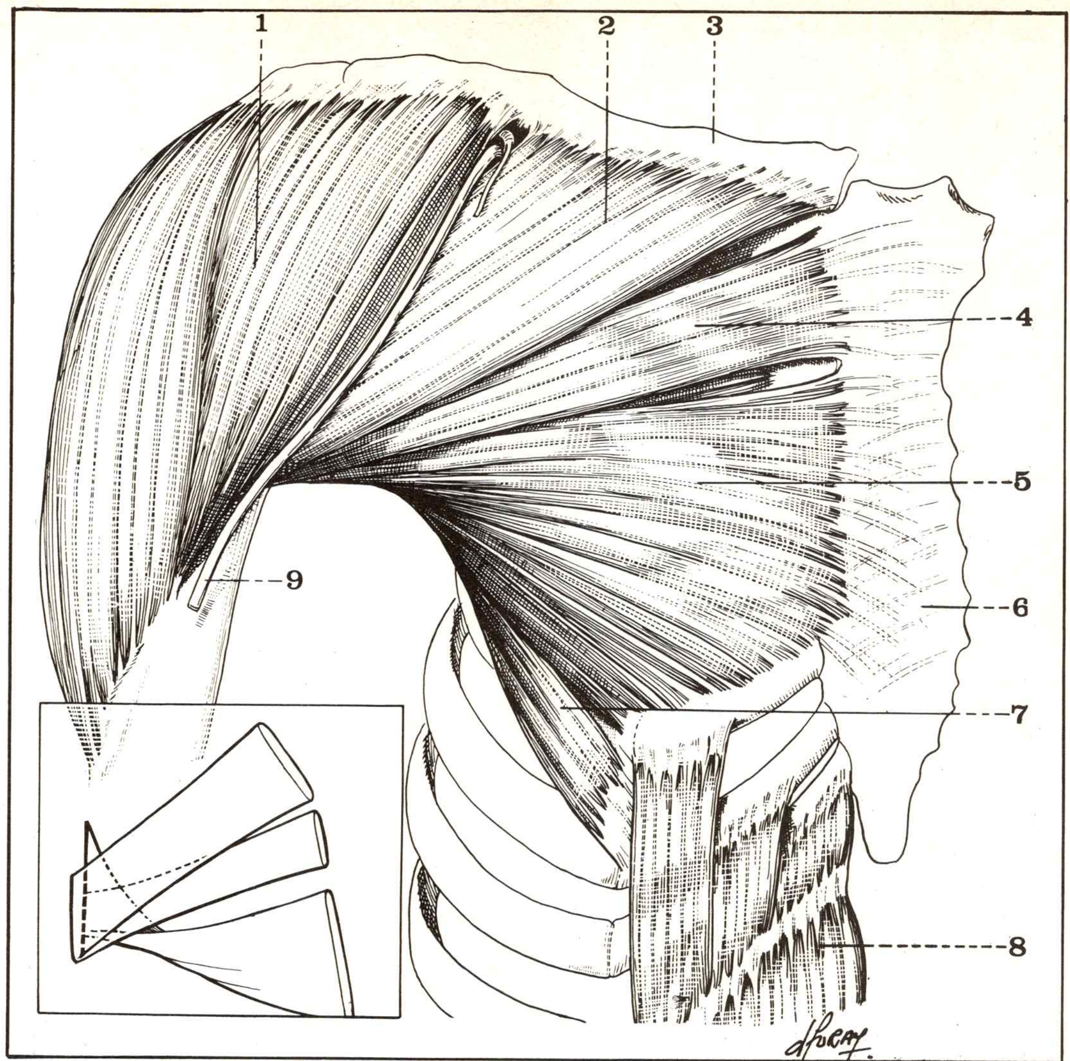


Fig. 11. Músculo pectoral mayor.

1 Músculo deltoides.
2 Fascículo clavicular del pectoral mayor.
3 Clavícula.
4 Fascículo esternocostal superior.
5 Fascículo esternocostal inferior.
6 Esternón.
7 Fascículo abdominal que se inserta en la vaina del recto mayor.
8 Recto mayor del abdomen.
9 Vena cefálica.

En recuadro, detalle de la forma de terminación esquemática de las fibras musculares en el tendón en U del pectoral mayor.

- MÚSCULO PECTORAL MAYOR (m. pectoralis major).

Es un músculo voluminoso y aplanado, de forma groseramente triangular, que se extiende desde la cara anterior del tórax hasta la extremidad superior del húmero.

Inserciones (fig. 10)

Se inserta por dentro:

1. En los dos tercios internos del borde inferior de la clavícula, mediante fibras carnosas entremezcladas con cortas fibras aponeuróticas: es *el fascículo clavicular* del pectoral mayor.
2. En la cara anterior del mango del esternón y de los dos primeros cartílagos costales: es *el fascículo esterno-costal superior.*
3. En la cara anterior del cuerpo del esternón, mediante fibras aponeuróticas que se entrecruzan en la línea media con las del lado opuesto, y en la cara anterior del 3º, 4º, 5º y 6º cartílago costal, así como en la porción ósea de la 7ª costilla y en la vaina del músculo recto mayor: es *el fascículo esternocostal inferior.*

Cuerpo muscular (fig. 11)

A partir de esta amplia zona de inserción interna, las fibras musculares convergen en abanico formando un cuerpo muscular triangular que

termina en un tendón en forma de U mayúscula en su sección. Las fibras del fascículo clavicular terminan en la rama anterior de la "U", las fibras del fascículo esternocostal superior terminan en la parte inferior de la "U" y, por último, las fibras del fascículo esternocostal inferior terminan en la rama posterior de la "U", describiendo un movimiento de torsión de modo que las fibras nacidas a un nivel más alto son las que se insertan más bajo.

El tendón terminal en "U" se fija en el labio externo de la corredera bicipital.

El cuerpo muscular del pectoral mayor cierra totalmente por delante la pared anterior del hueco axilar y linda por arriba con el borde anterior del deltoides. Dicho borde forma un surco con el borde superior del pectoral mayor, el surco deltopectoral, por el que trascurren la vena cefálica y la rama acromial de la arteria acromiotorácica.

El borde inferior del pectoral mayor, fácilmente perceptible debajo de los tegumentos, constituye un excelente punto de referencia en anatomía superficial y forma el límite superficial anterior e inferior del hueco axilar.

Vascularización e inervación

Vascularizado por la rama torácica de la acromiotorácica y por las ramas perforantes de la mamaria interna, el pectoral mayor recibe dos nervios procedentes del plexo braquial. El nervio superior del pectoral mayor procede del tronco secundario anteroexterno del plexo braquial y va destinado al fascículo clavicular. El nervio inferior, también proveniente del tronco secundario anteroexterno, se anastomosa con el nervio del pectoral menor para formar el asa de los pectorales, de la que nacen diversas ramificaciones que abordan el músculo por su cara profunda (fig. 12).

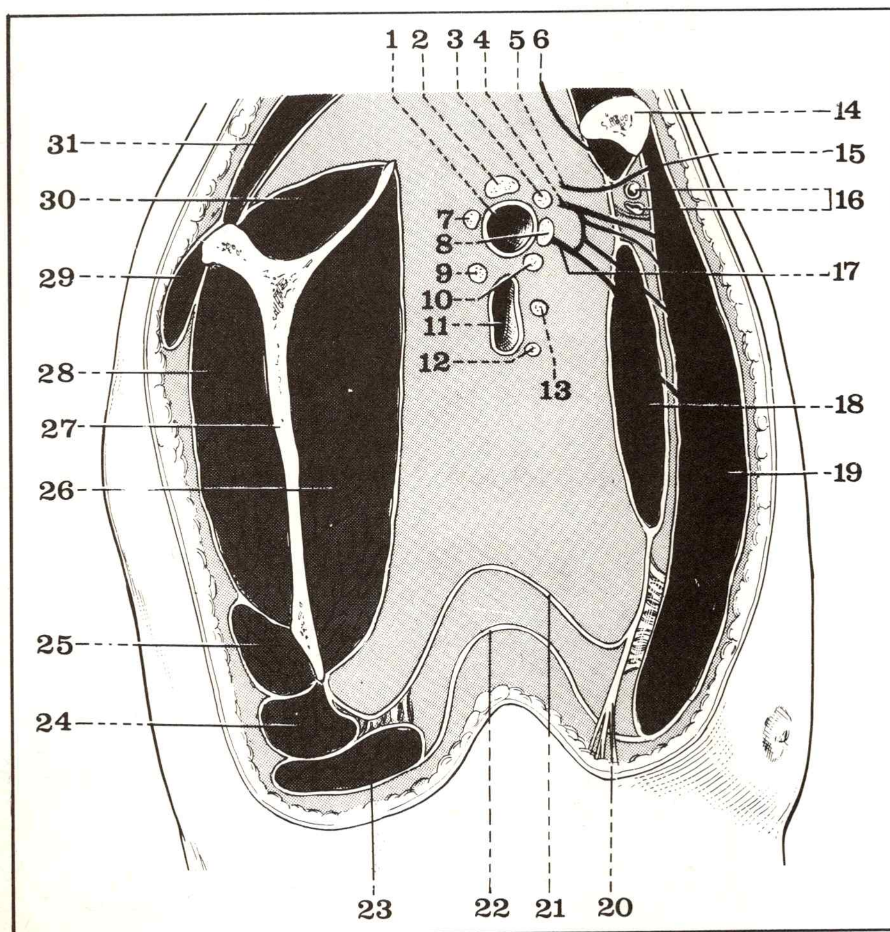
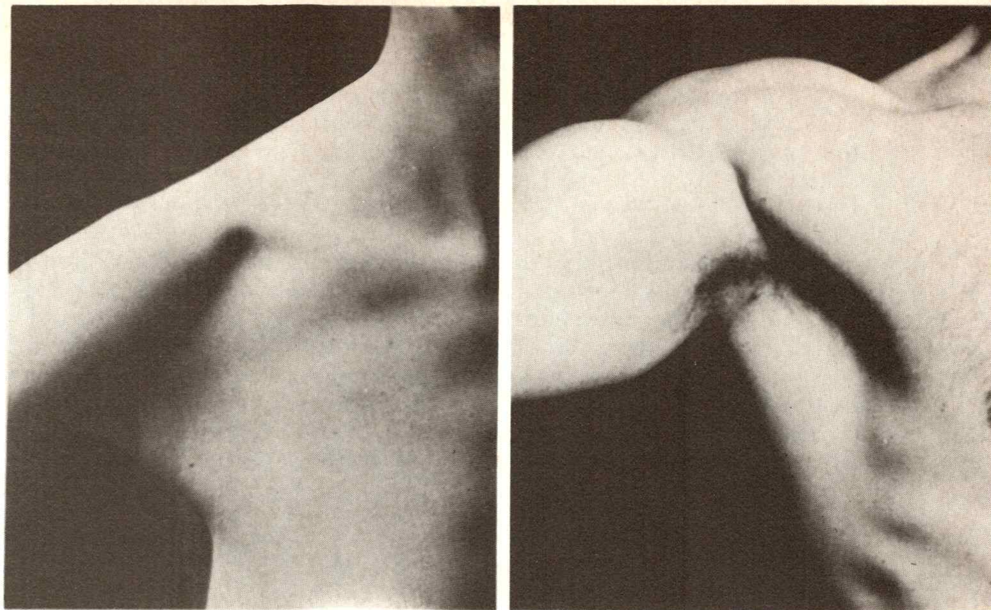


Fig. 12. Corte sagital del hueco axilar derecho.

1 Arteria axilar.
2 Nervio musculocutáneo.
3 Raíz externa del nervio mediano.
4 Nervio inferior del pectoral mayor.
5 Nervio superior del pectoral mayor.
6 Nervio del subclavio.
7 Nervio circunflejo.
8 Raíz interna del nervio mediano.
9 Nervio radial.
10 Nervio cubital.
11 Vena axilar.
12 Accesorio del braquial cutáneo interno.
13 Nervio braquial cutáneo interno.
14 Clavícula.
15 Nervio superior del pectoral mayor.
16 Arteria acromiotorácica y vena cefálica.
17 Nervio del pectoral menor y asa de los pectorales.
18 Músculo pectoral menor.
19 Músculo pectoral mayor.
20 Ligamento suspensorio de la axila de Gerdy.
21 Aponeurosis profunda de la base de la axila.
22 Aponeurosis superficial de la base de la axila.
23 Músculo gran dorsal.
24 Músculo redondo mayor.
25 Músculo redondo menor.
26 Músculo subescapular.
27 Omóplato.
28 Músculo infraespinoso.
29 Músculo deltoides.
30 Músculo supraespinoso.
31 Músculo trapecio.

Fig. 13. Planos superficiales de la pared anterior de la axila.
A la izquierda, en la mujer, la fosa subclavicular está bien marcada.
A la derecha, en el sujeto musculoso.



Acción

Cuando el pectoral mayor toma su inserción fija en el tórax, su acción lo convierte en un músculo aductor del brazo. Es asimismo rotador interno. Su papel respiratorio parece, en cambio, bastante insignificante.

- APONEUROSIS DEL PECTORAL MAYOR

El plano musculoaponeurótico superficial se halla completado por una delgada hoja aponeurótica que nace en la clavícula, tapiza la cara anterior del pectoral mayor y, a nivel del borde inferior de este último, se divide en dos hojas:

– una hoja profunda, que asciende para tapizar la cara posterior del músculo;

– una hoja superficial, que se separa de la anterior en ángulo recto y que va a constituir la aponeurosis inferior del hueco axilar. Forma la pared inferior de dicho hueco al reunirse por detrás con el borde inferior del gran dorsal (fig. 12).

c. **Celda interpectoral.** Entre los dos planos musculoaponeuróticos de los músculos pectorales, se encuentra una celda celuloadiposa: *la celda interpectoral.*

Es un espacio relleno de tejido celular, cerrado arriba por la clavícula y abajo por la aponeurosis inferior de la axila.

La celda interpectoral contiene tejido celular laxo y está atravesada por vasos y nervios procedentes de la cavidad axilar y destinados al pectoral mayor (fig. 12).

d. **Los planos de cobertura** están representados por la piel y el tejido celular subcutáneo.

– La piel, fina y móvil, se deprime frecuentemente debajo de la clavícula, formando *el hueco subclavicular* de la anatomía superficial (fig. 13).

– *El tejido celular subcutáneo* comprende una parte superficial más o menos adiposa y una parte profunda, más densa, que forma una fascia superficial.

Este tejido contiene en su espesor:

– las fibras más inferiores del músculo cutáneo del cuello;

– algunos vasos superficiales, tributarios en su mayor parte de la arteria acromiotorácica;

– algunos filetes nerviosos procedentes de la rama supraclavicular del plexo cervical superficial.

Fig. 14. Pared inferior de la axila (hueco axilar de la anatomía de superficie).

E. **PARED INFERIOR** (fig. 14)

Constituye la base del hueco axilar y es exclusivamente aponeurótica y cutánea. De forma variable según la posición del brazo, es cóncava a la vez en sentido trasversal y en el posteroanterior.

En anatomía superficial, corresponde a la zona cutánea más o menos excavada que forma el hueco de la axila.

Comprende tres capas sucesivas que, de la profundidad a la superficie, son:

- la aponeurosis de la base del hueco axilar;
- el tejido celular subcutáneo;
- la piel.

a. **Aponeurosis inferior del hueco axilar** (fascia axillaris). Es una hoja aponeurótica cuadrangular que se extiende desde el borde inferior del pectoral mayor por delante al del gran dorsal y redondo mayor por detrás, y desde la pared torácica por dentro hasta la porción superoin-

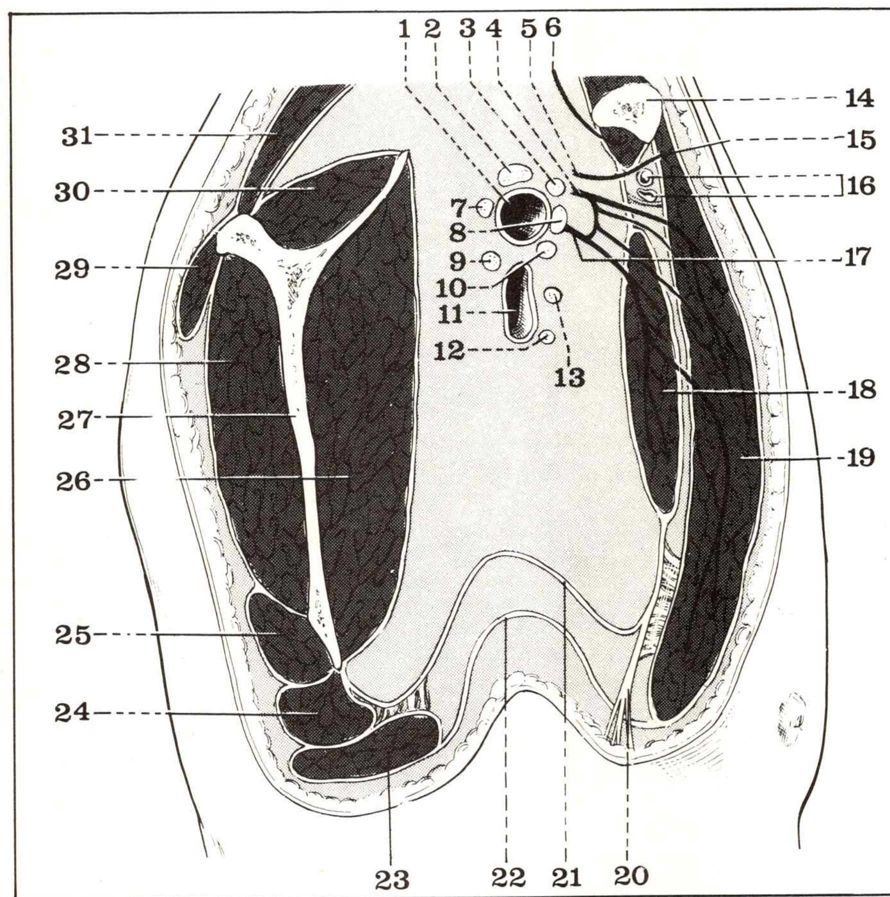


Fig. 15. Corte sagital del hueco axilar derecho.

1 Arteria axilar.
2 Nervio musculocutáneo.
3 Raíz externa del nervio mediano.
4 Nervio inferior del pectoral mayor.
5 Nervio superior del pectoral mayor.
6 Nervio del subclavio.
7 Nervio circunflejo.
8 Raíz interna del nervio mediano.
9 Nervio radial.
10 Nervio cubital.
11 Vena axilar.
12 Accesorio del braquial cutáneo interno.
13 Nervio braquial cutáneo interno.
14 Clavícula.
15 Nervio superior del pectoral mayor.
16 Arteria acromiotorácica y vena cefálica.
17 Nervio del pectoral menor y asa de los pectorales.
18 Músculo pectoral menor.
19 Músculo pectoral mayor.
20 Ligamento suspensorio de la axila de Gerdy.
21 Aponeurosis profunda de la base de la axila.
22 Aponeurosis superficial de la base de la axila.
23 Músculo gran dorsal.
24 Músculo redondo mayor.
25 Músculo redondo menor.
26 Músculo subescapular.
27 Omóplato.
28 Músculo infraespinoso.
29 Músculo deltoides.
30 Músculo supraespinoso.
31 Músculo trapecio.

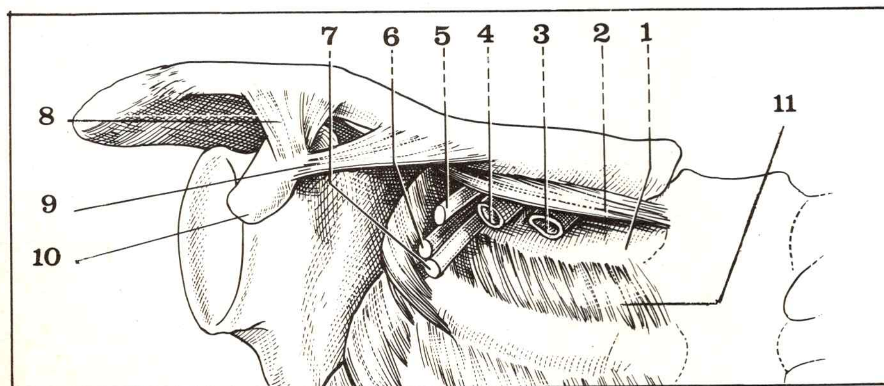


Fig. 16. Vértice del hueco axilar.

1 Primera costilla.
2 Músculo subclavio.
3 Vena axilar.
4 Arteria axilar.
5 Tronco secundario anteroexterno del plexo braquial.
6 Tronco secundario posterior del plexo braquial.
7 Tronco secundario anterointerno del plexo braquial.
8 Ligamento trapezoide.
9 Ligamento conoideo.
10 Apófisis coracoides.
11 Músculo intercostal.

terna del brazo por fuera. Se continúa por delante con la aponeurosis superficial del pectoral mayor, por detrás con la del gran dorsal, por dentro con la del serrato mayor y por fuera se confunde con el coracobraquial, aunque presenta un orificio que permite el paso del paquete vasculonervioso axilar.

Dicho orificio está bordeado en ocasiones por un espesamiento fibroso o fibromuscular: el arco axilar de Langer.

En la cara profunda de la aponeurosis inferior se fija el ligamento suspensorio de la axila de Gerdy, que no es sino la prolongación de la aponeurosis clavicoracoaxilar (fig. 15).

b. **Tejido celular subcutáneo.** Muy denso, se adhiere tanto a la aponeurosis como a la piel. Contiene numerosas glándulas sudoríparas, cuya inflamación origina las hidroadenitis de la axila.

c. **Piel.** Constituye el último plano de la base del hueco axilar. Es flexible, pigmentada y por lo común está recubierta de pelos.

F. VÉRTICE DEL HUECO AXILAR (fig. 16)

Es un orificio osteofibroso, relativamente estrecho, groseramente cuadrangular, situado entre la clavícula por arriba y adelante y la 1ª costilla por abajo y atrás. Este agujero pone en comunicación el hueco axilar con la región supraclavicular.

Orientado en un plano vertical, casi trasversal, está limitado:

– abajo, por la cara superior de la 1ª costilla, en la que se destaca a ese nivel el tubérculo de Lisfranc donde se inserta el tendón del escaleno anterior; más externamente, la 1ª costilla se halla tapizada por la primera digitación del serrato mayor;

– arriba y un poco adelante, por la clavícula y el músculo subclavio dentro de su vaina;

– afuera, por el relieve de la apófisis coracoides, junto con los ligamentos coracoclaviculares: ligamentos conoideo y trapezoide por fuera, ligamento coracoclavicular interno por dentro, que se desdobla para envainar el subclavio y reforzar su vaina;

– adentro, por el ángulo entre el músculo subclavio y la 1ª costilla, en la que viene a terminar. Este orificio permite el paso del paquete vasculonervioso axilar y constituye el verdadero hilio de la región.

3. Cavidad axilar y su contenido

El espacio situado entre las diferentes paredes del hueco axilar constituye la cavidad axilar.

De forma irregular, a grandes rasgos piramidal, la cavidad axilar se encuentra normalmente rellena por un denso tejido celuloadiposo en el seno del cual se encuentran los elementos que constituyen el contenido del hueco axilar:

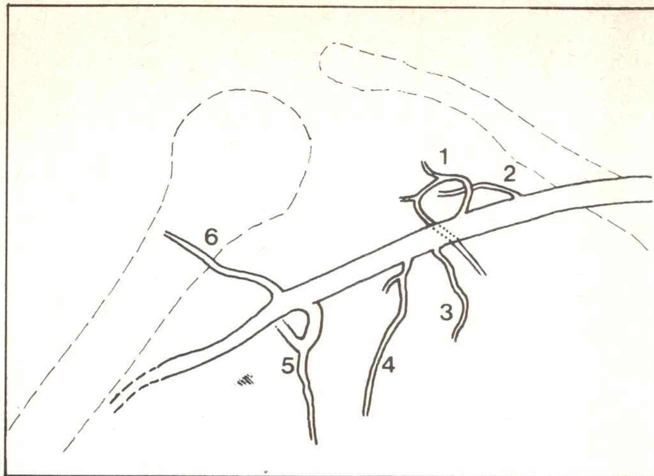
– el paquete vasculonervioso axilar;
– las ramas periféricas de dicho paquete vasculonervioso;
– los linfáticos y sus ganglios axilares.

A. PAQUETE VASCULONERVIOSO AXILAR

Constituido por la agrupación de la arteria axilar, la vena axilar, los troncos secundarios del plexo braquial y las ramas terminales de éstos, el paquete vasculonervioso axilar atraviesa la región desde su vértice hasta la parte externa de su base.

Se aplica primero sobre la parte superior de la pared interna, trascurre luego a lo largo de la pared anterior hasta alcanzar finalmente la pared externa, a la que se une antes de proseguir su camino convertido ya en paquete vasculonervioso braquial.

Su dirección varía en función de la posición del brazo: horizontal cuando el brazo se encuentra en abducción (posición operatoria), describe en cambio una amplia curva de concavidad inferointerna cuando el brazo queda colgando a lo largo del cuerpo.



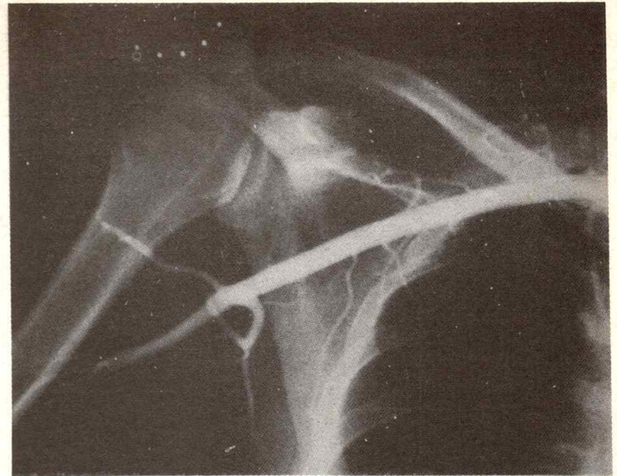


Fig. 17. Arteriografía de la arteria axilar (placa del profesor J. Duquesnel).

1 Arteria acromiotorácica.
2 Arteria torácica superior.
3 Arteria torácica menor.
4 Arteria mamaria externa.
5 Arteria escapular inferior.
6 Tronco de las circunflejas.

a. **Elementos del paquete vasculonervioso axilar**

- ARTERIA AXILAR (a. axillaris)

Eje del paquete vasculonervioso, nace debajo de la parte central de la clavícula, donde continúa a la arteria subclavia, y termina a nivel del borde inferior del pectoral mayor, donde se convierte en arteria humeral. Tiene una longitud de 7 a 8 cm y un calibre de 8 a 10 mm: se trata, pues, de una arteria voluminosa, de paredes gruesas y musculoelásticas, cuyo trayecto y colaterales pueden visualizarse mediante arteriografía (fig. 17).

Colaterales (fig. 18)

A lo largo de su trayecto, la arteria axilar da:
– *la torácica superior* (a. thoracica suprema);

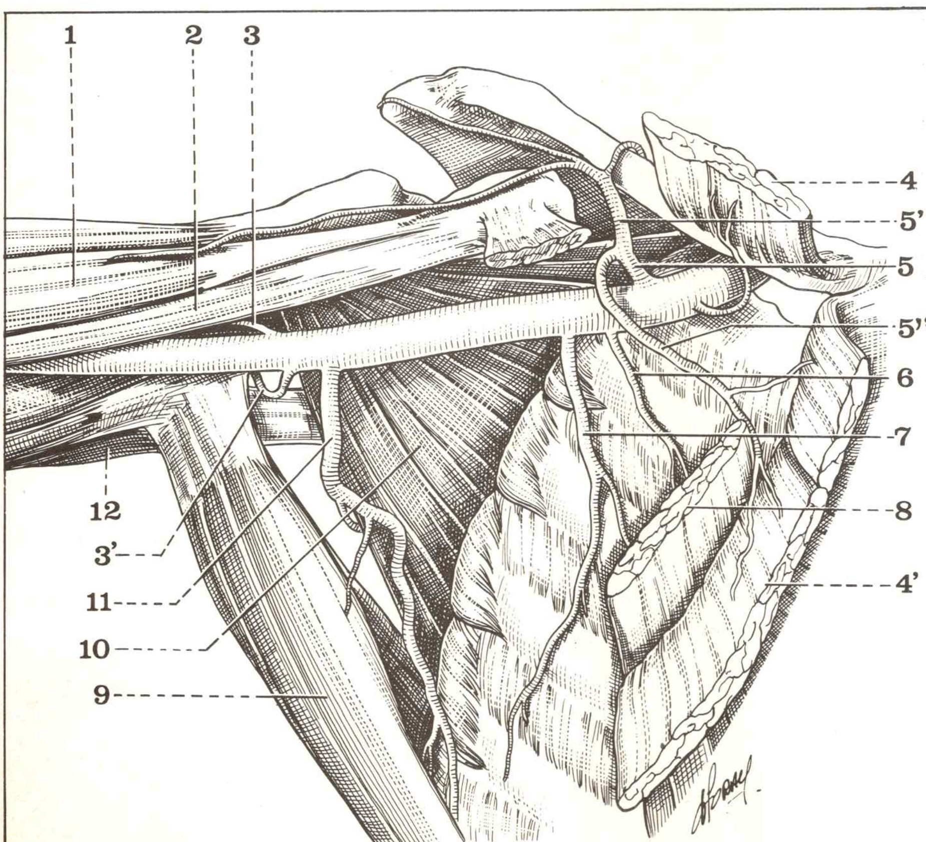


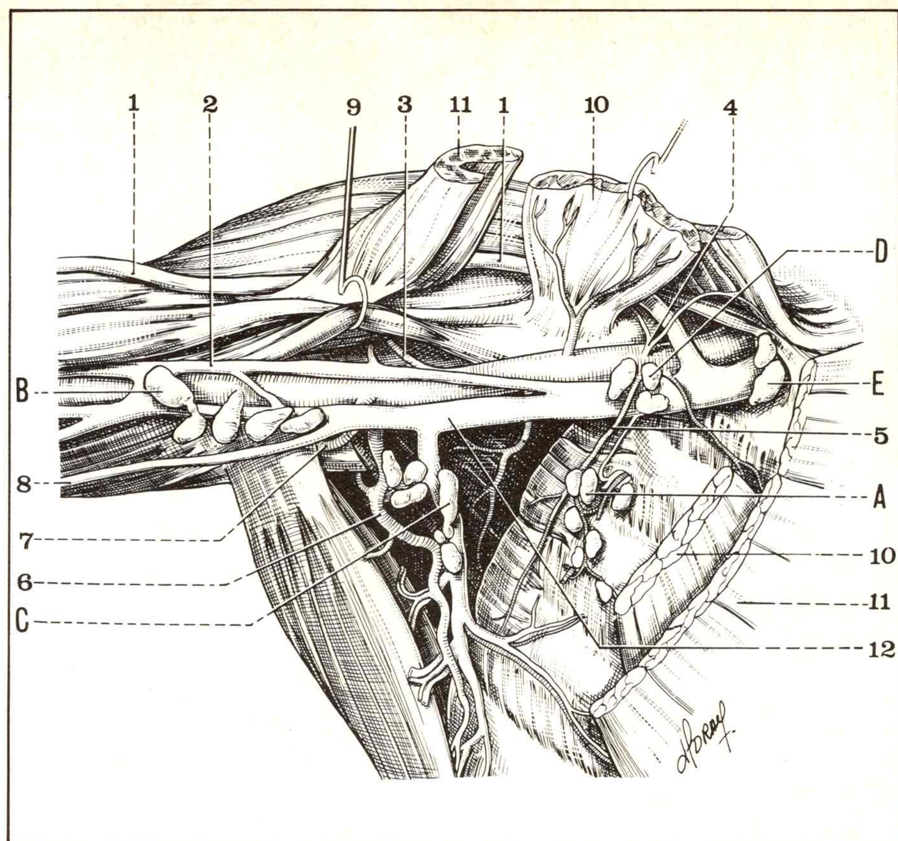
Fig. 18. Arteria axilar derecha y sus ramas.

1 Músculo bíceps.
2 Músculo coracobraquial.
3 Arteria circunfleja anterior.
3' Arteria circunfleja posterior.
4 y 4' Músculo pectoral mayor.
5 Arteria acromiotorácica, con:
5' su rama acromial, y
5'' su rama torácica.
6 Arteria torácica menor.
7 Arteria mamaria externa.
8 Músculo pectoral menor.
9 Músculo gran dorsal.
10 Músculo subescapular.
11 Arteria escapular inferior.
12 Porción larga del tríceps.

Fig. 19. Vena y ganglios axilares.

1 Vena cefálica.
2 Conducto venoso colateral.
3 Arteria circunfleja anterior.
4 Arteria acromiotorácica.
5 Arteria mamaria externa.
6 Arteria escapular inferior.
7 Arteria circunfleja posterior.
8 Vena basílica.
9 Músculo coracobraquial.
10 Músculo pectoral menor.
11 Músculo pectoral mayor.
12 Vena axilar.

A Grupo mamario externo.
B Grupo ganglionar braquial.
C Grupo subescapular.
D Grupo intermedio.
E Grupo subclavicular.



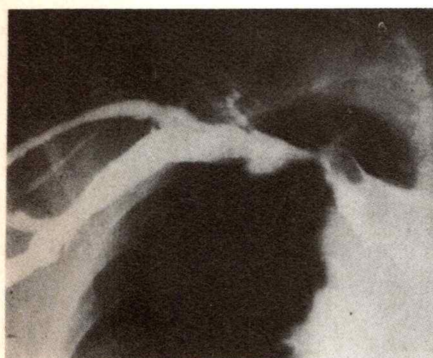


Fig. 20. Flebografía de la vena axilar derecha.

1 Vena cefálica.
2 Vena torácica superior.
3 Vena subclavia.
4 Vena axilar.
5 Vena humeral.
6 Vena basílica.

– *la acromiotorácica* (a. thoraco acromialis), que perfora la pared anterior de la axila a nivel del espacio clavipectoral y se divide en arteria acromial, que trascurre por el surco deltopectoral, y arteria torácica, que vasculariza el pectoral mayor;

– *las torácicas menores,* ramas inconstantes, que se distribuyen por la cara posterior de los pectorales y entre los intercostales;

– *la mamaria externa* (a. thoracica lateralis), o torácica inferior, que trascurre por la pared interna del hueco axilar;

– *la escapular inferior* (a. subscapularis), voluminosa rama que nace a nivel del cruce del tronco principal con el borde inferior del subescapular, penetra en el surco dorsoescapular y se divide en una rama torácica, que sigue por la pared interna, y una rama escapular, que pasa por la hendidura omotricipital;

– *el tronco de las circunflejas,* que nace a nivel de la parte baja de la arteria axilar y que pronto se divide en dos ramas: la circunfleja anterior (a. circumflexa humeri anterior), que contornea la cara anterior del cuello quirúrgico del húmero, y la circunfleja posterior (a. circumflexa humeri posterior), que contornea la cara posterior del cuello quirúrgico pasando por el agujero cuadrado de Velpeau junto con el nervio circunflejo.

• VENA AXILAR (v. axillaris) (fig. 19)

Situada en el flanco interno de la arteria y paralela a ésta, en principio única, aunque presenta por lo general un segundo conducto venoso colateral que desemboca en ella por sus dos extremos, la vena axilar nace a nivel del borde inferior del pectoral mayor como consecuencia de la confluencia de las dos venas humerales y de la vena basílica. A continuación, atraviesa en diagonal el hueco axilar siguiendo la dirección general del paquete vasculonervioso y termina debajo de la clavícula, convirtiéndose en vena subclavia.

La vena axilar es más voluminosa que la arteria, posee gruesas paredes, casi arteriales, no se colapsa en caso de sección (riesgo de embolia gaseosa) y puede visualizarse en una flebografía (fig. 20).

- PLEXO BRAQUIAL (pl. brachialis) y sus ramas terminales (fig. 21)

A este nivel, está constituido en su inicio por los tres troncos secundarios que, a la entrada de la axila, se sitúan inmediatamente por fuera de la arteria, y por sus ramas terminales, que se disponen en derredor de dicha arteria.

Al entrar en el hueco axilar, por tanto, el plexo braquial está constituido por tres troncos nerviosos:

– el tronco secundario anteroexterno o mediano-musculocutáneo;
– el tronco secundario posterior o radiocircunflejo;
– el tronco secundario anterointerno o mediano-cubitocutáneo.

Estos tres troncos nerviosos se escalonan de arriba abajo en este orden, acompañados a este nivel por algunas colaterales nacidas a nivel superior de las raíces primarias del plexo: nervios del pectoral mayor y del pectoral menor, que se dirigen hacia adelante, nervio inferior del subescapular, en dirección inmediatamente posterior, nervios del gran dorsal, del redondo mayor y del serrato mayor, que siguen por la pared interna del hueco axilar.

Mas abajo, la disposición de los troncos nerviosos se modifica:

– el tronco secundario anteroexterno se divide rápidamente en dos,

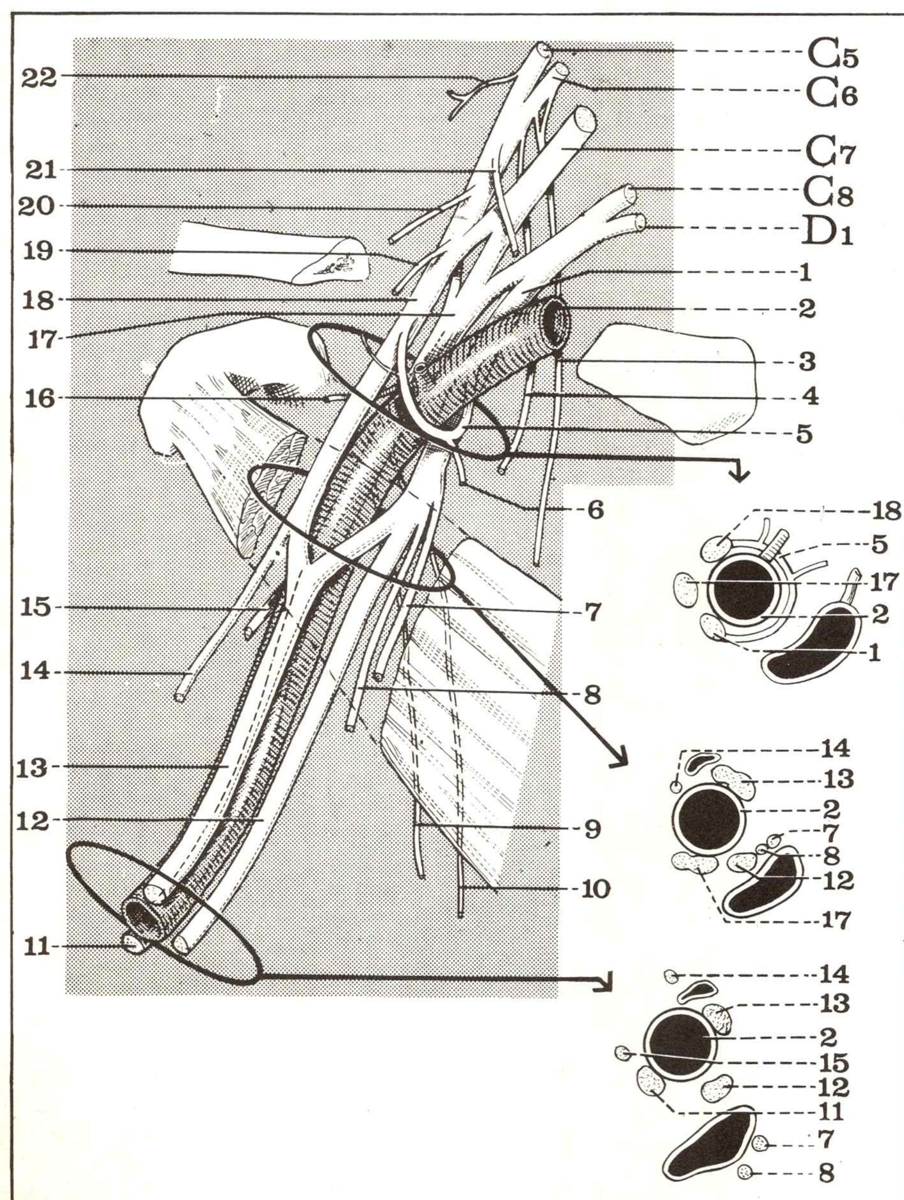


Fig. 21. Esquema de las relaciones de la arteria axilar con el plexo braquial.

1 Tronco secundario anterointerno.
2 Arteria axilar.
3 Nervio del serrato mayor.
4 Nervio superior del subescapular.
5 Asa de los pectorales.
6 Nervio del pectoral menor.
7 Accesorio del braquial cutáneo interno.
8 Nervio braquial cutáneo interno.
9 Nervio del gran dorsal.
10 Nervio del redondo mayor.
11 Nervio radial.
12 Nervio cubital.
13 Nervio mediano.
14 Nervio musculocutáneo.
15 Nervio circunflejo.
16 Nervio inferior del subescapular.
17 Tronco secundario posterior o radiocircunflejo.
18 Tronco secundario anteroexterno.
19 Nervio superior del pectoral mayor.
20 Nervio supraescapular.
21 Nervio del subclavio.
22 Nervios del angular y del romboides.

A la derecha, corte del paquete vasculonervioso: por encima, por detrás y por debajo del pectoral menor.

dando el nervio *musculocutáneo*, que pronto se separa hacia afuera en dirección al músculo coracobraquial, y la *raíz externa del nervio mediano*, que se dirige hacia adentro cruzando la cara anterior de la arteria:

– el tronco secundario anterointerno para detrás de la arteria axilar y se divide para dar origen a:

• por una parte, la *raíz interna del nervio mediano*, que se dirige hacia afuera y adelante para reunirse en la cara anterior de la arteria con la raíz externa, procedente del tronco secundario anteroexterno, y constituir así el tronco del nervio mediano;

• por otra parte, el *nervio cubital*,
el *nervio braquial cutáneo interno*;
el *accesorio del braquial cutáneo interno;*

– por último, el tronco secundario posterior se mantiene en posición posterior con respecto a la arteria, para dividirse a su vez en *nervio radial*, que permanece en el plano posterior y se dirige hacia la hendidura humerotricipital a través de la cual llega hasta la celda posterior del brazo, y *nervio circunflejo*, que se aleja de la región hacia atrás y afuera pasando por el cuadrilátero de Velpeau.

b. **Relaciones de los elementos del hueco axilar.** La dirección del paquete vasculonervioso del hueco axilar es, en conjunto, prácticamente perpendicular a la del pectoral menor.

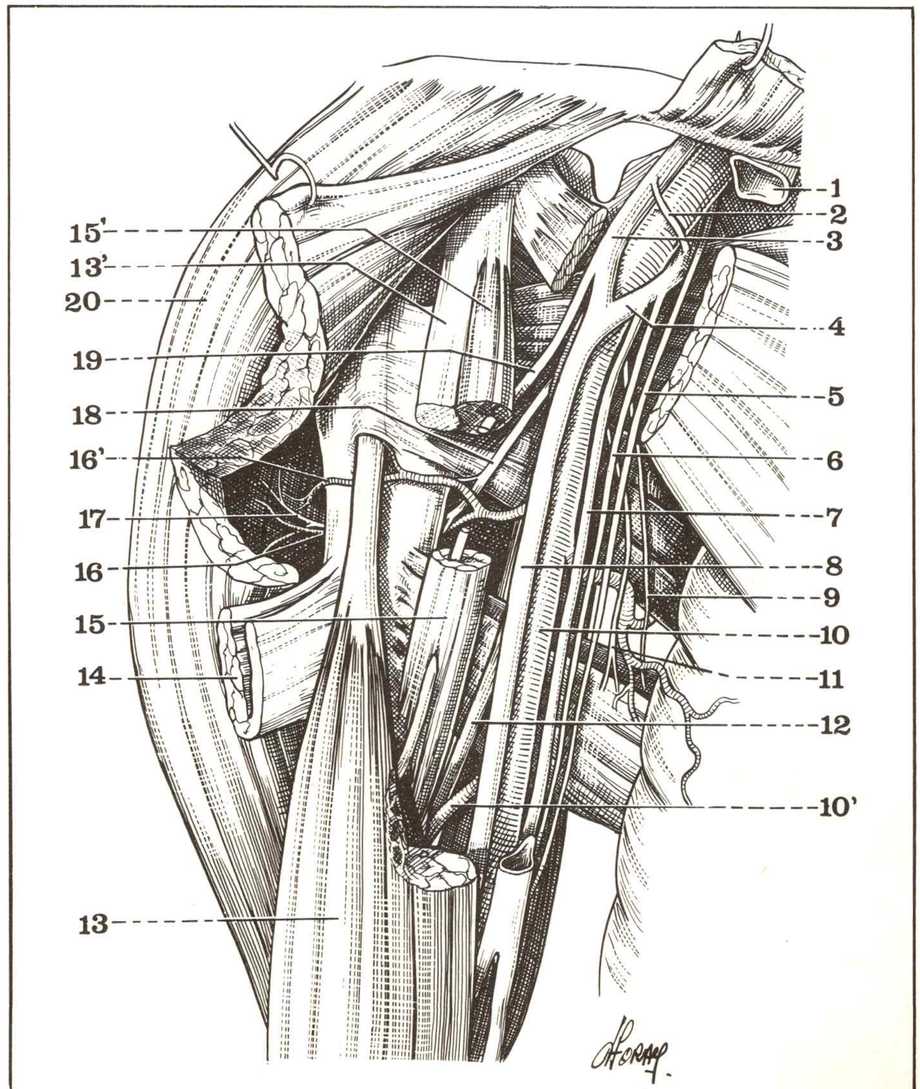


Fig. 22. Paquete vasculonervioso axilar.

1 Vena axilar.
2 Asa de los pectorales.
3 Tronco secundario anteroexterno y raíz externa del nervio mediano.
4 Raíz interna del nervio mediano.
5 Accesorio del braquial cutáneo interno.
6 Nervio braquial cutáneo interno.
7 Nervio cubital.
8 Nervio mediano.
9 Nervio del redondo mayor.
10 Arteria axilar.
10' Arteria humeral profunda.
11 Nervio del gran dorsal.
12 Nervio radial.
13 Músculo bíceps.
13' Porción corta del bíceps.
14 Músculo pectoral mayor.
15 y 15' Músculo coracobraquial.
16 Arteria circunfleja posterior.
16' Arteria circunfleja anterior.
17 y 18 Nervio circunflejo.
19 Nervio musculocutáneo.
20 Músculo deltoides.

Clásicamente, el paquete vasculonervioso axilar se divide, pues, en tres segmentos: por encima, por detrás y por debajo del pectoral menor.

• POR ENCIMA DEL PECTORAL MENOR

a. Organización general del paquete vasculonervioso o *relaciones intrínsecas* (figs. 22 y 22 bis)

En la porción situada por encima del pectoral menor, el paquete vasculonervioso es relativamente sencillo. La arteria constituye el elemento central, las tres raíces secundarias del plexo braquial se escalonan en su cara externa, el tronco secundario anterointerno tiende a deslizarse por detrás de la arteria, mientras la vena se sitúa por dentro y por detrás con respecto a la arteria.

Esta disposición esquemática se ve complicada sólo por la presencia de elementos accesorios:

– el asa de los pectorales, en la cara anterior de la arteria, formada por la anastomosis del nervio superior del pectoral mayor, procedente del tronco secundario anteroexterno, y del nervio del pectoral menor, nacido del tronco secundario anterointerno;

– el nacimiento de la arteria acromiotorácica, que se divide rápidamente en sus dos ramas;

– por último, la desembocadura en la vena axilar del conducto venoso colateral, que ha pasado detrás de los nervios, y de la vena cefálica, que ha pasado por delante.

b. *Relaciones extrínsecas*

El conjunto formado por los elementos del paquete vasculonervioso descansa en la pared interna del hueco axilar a nivel de los dos primeros espacios intercostales y pasa por encima del surco dorsoescapular, mucho más posterior.

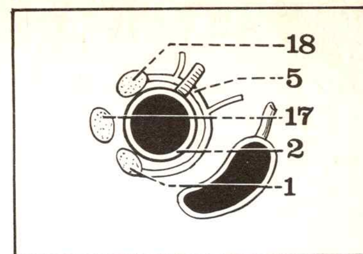


Fig. 22 bis. Corte horizontal del paquete vasculonervioso axilar por encima del pectoral menor.

1 Tronco secundario anterointerno.
2 Arteria axilar.
5 Asa de los pectorales.
17 Tronco secundario posterior o radiocircunflejo.
18 Tronco secundario anteroexterno.

• POR DETRÁS DEL PECTORAL MENOR

Es una parte compleja y de difícil acceso (figs. 22 y 22 ter).

a. *Relaciones intrínsecas*

La arteria sigue siendo el elemento central, pero ha dado ya varias colaterales: la mamaria externa y la escapular inferior, principalmente.

La vena se separa de la arteria hacia adentro y abajo. El conducto venoso colateral trascurre a lo largo de la arteria por fuera.

A este nivel, el plexo braquial constituye sus ramas terminales que se disponen alrededor de la arteria.

Las dos raíces del nervio mediano (bifurcación del mediano) cruzan la cara anterior de la arteria y se reúnen a nivel del borde anteroexterno de ésta para constituir el tronco del mediano.

El nervio musculocutáneo, nacido del tronco secundario anteroexterno, se separa hacia afuera de la raíz externa del mediano, interponiéndose entre ambos el conducto venoso colateral.

El tronco secundario anterointerno da origen al nervio cubital, que se insinúa entre arteria y vena, y a los nervios braquial cutáneo interno y su accesorio, que cruzan la cara anterior de la vena.

Por último, el tronco radiocircunflejo queda en situación posterior con respecto a la arteria.

b. *Relaciones extrínsecas*

El conjunto de estos elementos se separa de la pared interna y de la pared posterior, representada a este nivel por el músculo subescapular. De hecho, el paquete vasculonervioso está adherido a la pared anterior, representada aquí por la cara posterior del músculo pectoral menor enfundado por la aponeurosis clavicoracoaxilar (fig. 23).

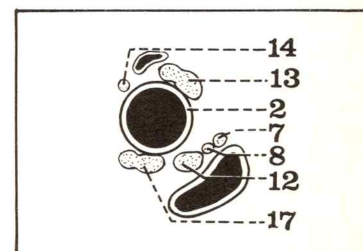
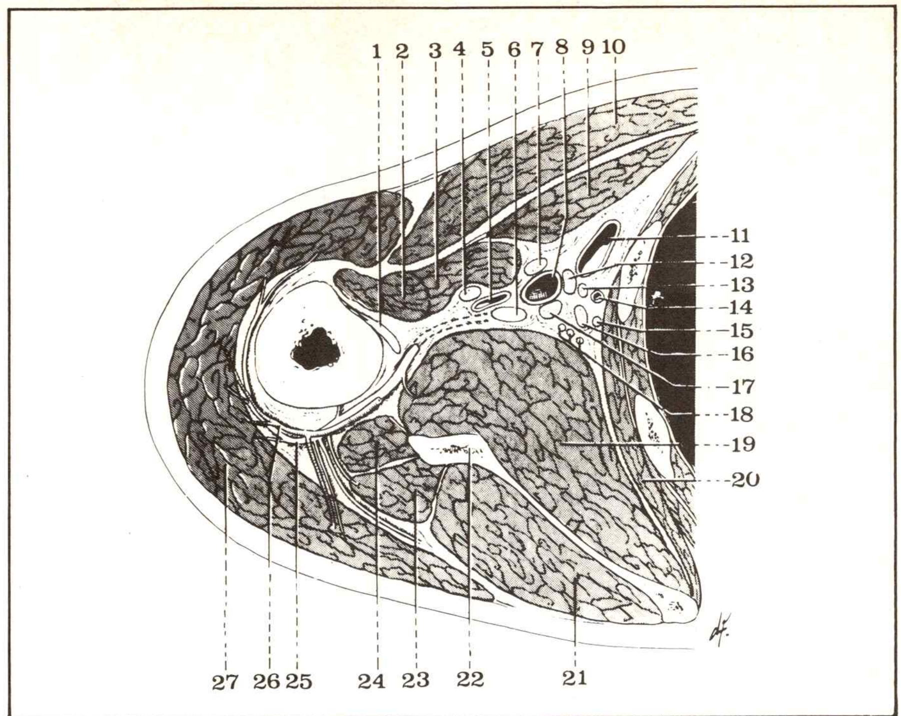


Fig. 22 ter. Corte horizontal del paquete vasculonervioso axilar por detrás del pectoral menor.

2 Arteria axilar.
7 Accesorio del braquial cutáneo interno.
8 Nervio braquial cutáneo interno.
12 Nervio cubital.
13 Nervio mediano.
14 Nervio musculocutáneo.
17 Tronco secundario posterior.

Fig. 23. Corte horizontal del hueco axilar derecho, segmento superior del corte.

1 Tendón del gran dorsal.
2 Porción corta del bíceps.
3 Músculo coracobraquial.
4 Nervio musculocutáneo.
5 Conducto venoso colateral.
6 Nervio radial.
7 Raíz externa del nervio mediano.
8 Arteria axilar.
9 Músculo pectoral menor.
10 Músculo pectoral mayor.
11 Vena axilar.
12 Raíz interna del nervio mediano.
13 Accesorio del braquial cutáneo interno.
14 Arteria mamaria externa.
15 Nervio del serrato mayor.
16 Nervio braquial cutáneo interno.
17 Nervio cubital.
18 Nervios inferiores del subescapular, gran dorsal y redondo mayor.
19 Músculo subescapular.
20 Músculo serrato mayor.
21 Músculo infraespinoso.
22 Omóplato.
23 Músculo redondo menor.
24 Porción larga del tríceps.
25 Ramas deltoideas del nervio circunflejo.
26 Arteria circunfleja posterior.
27 Músculo deltoides.



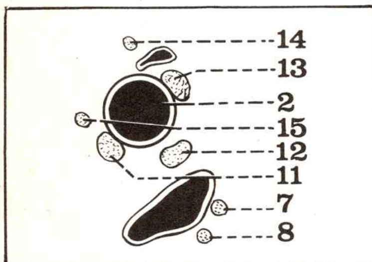


Fig. 23 bis. Corte horizontal del paquete vasculonervioso axilar por debajo del pectoral menor.

2 Arteria axilar.
7 Accesorio del braquial cutáneo interno.
8 Nervio braquial cutáneo interno.
11 Nervio radial.
12 Nervio cubital.
13 Nervio mediano.
14 Nervio musculocutáneo.
15 Nervio circunflejo.

- POR DEBAJO DEL PECTORAL MENOR

Las relaciones se toman de nuevo más sencillas.

a. *Relaciones intrínsecas*

La arteria, siempre elemento central, da origen a este nivel al tronco de las circunflejas, que se separan rápidamente, la anterior hacia la pared externa, la posterior hacia la pared posterior.

Por delante de la arteria, desciende el nervio mediano.

Por fuera, el nervio musculocutáneo perfora el músculo coracobraquial y se aleja de la región.

Por detrás, el nervio radial, del que ya se ha separado el nervio circunflejo atravesando el cuadrilátero de Velpeau, se dirige hacia la hendidura humerotricipital.

Por dentro, se encuentran el nervio cubital y la vena axilar con, en su cara anterior, el nervio braquial cutáneo interno y su accesorio.

b. *Relaciones extrínsecas*

El paquete vasculonervioso descansa a este nivel por detrás, sobre los tendones de los músculos redondo mayor y gran dorsal;

– por fuera, está muy cerca de la cabeza humeral primero, del músculo coracobraquial después, contra el que se aplica y se convierte progresivamente en su músculo satélite;

– por delante, se encuentran el tendón del músculo pectoral mayor y la piel. Se puede independizar el paquete vasculonervioso del tendón del pectoral mayor colocando el miembro superior en abducción forzada;

– por dentro, se encuentra la aponeurosis inferior de la axila, que el paquete vasculonervioso perfora para dirigirse hacia el canal braquial.

B. ELEMENTOS VASCULONERVIOSOS PERIFÉRICOS

Son las ramas colaterales del paquete vasculonervioso axilar, que se han ido enumerando sucesivamente, por lo que vamos a limitarnos a recordar su situación.

a. Elementos anteriores. Se trata de las ramas arteriales torácica superior, acromiotorácica y torácica menor, las que, nacidas de la axilar, se dirigen hacia la pared anterior para vascularizar los músculos pectorales. Cada una de dichas arterias va acompañada por dos venas satélites que desembocan en la vena axilar.

Se trata asimismo de las ramas nerviosas destinadas a los músculos pectorales: nervio superior del pectoral mayor, nervio inferior del pectoral mayor y nervio del pectoral menor, formando estos dos últimos elementos el asa de los pectorales.

b. Elementos internos. De adelante atrás, trascurriendo a lo largo de la pared torácica, encontramos: la arteria mamaria externa y sus dos venas, el nervio del serrato mayor y, totalmente posterior, la rama torácica de la arteria escapular inferior.

c. Elementos posteriores. Contra la pared posterior se aplican:

– Los nervios del subescapular: *nervio superior*, nacido del tronco primario superior, y *nervio inferior*, nacido del tronco secundario posterior, que abordan rápidamente el músculo por su cara anterior.

– El nervio circunflejo, que se separa del borde externo del tronco posterior y sigue a lo largo de la parte baja del subescapular para reunirse con la arteria circunfleja posterior en el cuadrilátero de Velpeau.

– Los nervios del redondo mayor y del gran dorsal, que descienden verticalmente por el ángulo formado entre la pared posterior y la pared interna.

– La arteria escapular inferior, que trascurre por el surco dorsoescapular y se divide en una rama *torácica*, que se pega a la pared interna, y una rama *escapular*, que atraviesa la pared posterior por la hendidura omotricipital para alcanzar la región escapular posterior.

d. Elementos externos. Se trata esencialmente de las arterias circunflejas y de sus venas que, nacidas de la porción más inferior de la arteria, contornean el cuello quirúrgico del húmero: la *circunfleja anterior* pasa hacia adelante, entre el hueso y el músculo coracobraquial, y la *circunfleja posterior* pasa detrás del húmero a través del cuadrilátero de Velpeau, junto con el nervio circunflejo.

C. ELEMENTOS LINFÁTICOS (fig. 24)

Los linfáticos axilares recogen la circulación linfática del miembro superior, de parte de las paredes torácicas y abdominales y sobre todo de la glándula mamaria, por lo que revisten especial importancia en la cirugía del cáncer de mama.

Clásicamente, los ganglios se distribuyen en cinco grupos.

a. Grupo mamario externo. Subdividido a veces en dos grupos, superior e inferior, se sitúa a lo largo de los vasos mamarios externos, sobre el músculo serrato mayor e inmediatamente detrás del músculo pectoral mayor. Recibe los linfáticos de la pared torácica, de la pared abdominal supraumbilical y sobre todo de la mama.

b. Grupo braquial. Está formado por algunos pequeños ganglios escalonados a lo largo de la vena axilar. Recibe los linfáticos del miembro superior.

c. Grupo del surco dorsoescapular (o grupo subescapular). Recibe los linfáticos de la parte posterior del tronco.

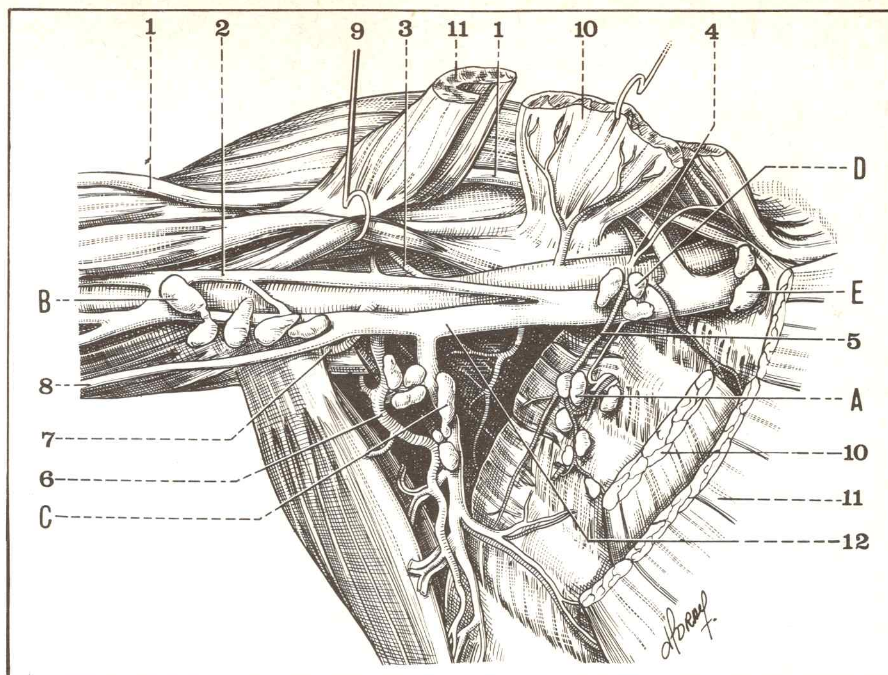
d. Grupo intermedio. Situado a nivel de la parte media de los vasos axilares, recibe los eferentes de los tres grupos anteriores y se drena por el grupo subclavicular.

e. Grupo subclavicular. Está situado en el vértice del hueco axilar, en el borde interno de la vena, entre el 1er. espacio intercostal y la clavícula.

Fig. 24. Vena y ganglios axilares.

1 Vena cefálica.
2 Conducto venoso colateral.
3 Arteria circunfleja anterior.
4 Arteria acromiotorácica.
5 Arteria mamaria externa.
6 Arteria escapular inferior.
7 Arteria circunfleja posterior.
8 Vena basílica.
9 Músculo coracobraquial.
10 Músculo pectoral menor.
11 Músculo pectoral mayor.
12 Vena axilar.

A Grupo mamario externo.
B Grupo ganglionar braquial.
C Grupo subescapular.
D Grupo intermedio.
E Grupo subclavicular.



Los linfáticos que nacen de este grupo se reúnen en un tronco colector único, el tronco subclavio, que se une a los linfáticos supraclaviculares antes de desembocar en el confluente venoso de Pirogoff, en el lado derecho, y en el conducto torácico, en el lado izquierdo (fig. 25).

4. Relaciones del hueco axilar

El hueco axilar, región de transición entre el miembro superior y el tronco, contrae relaciones con muchas de las regiones vecinas:

– *arriba y adentro*, la región supraclavicular, con la que el hueco axilar comunica a nivel de su vértice, bajo la clavícula;

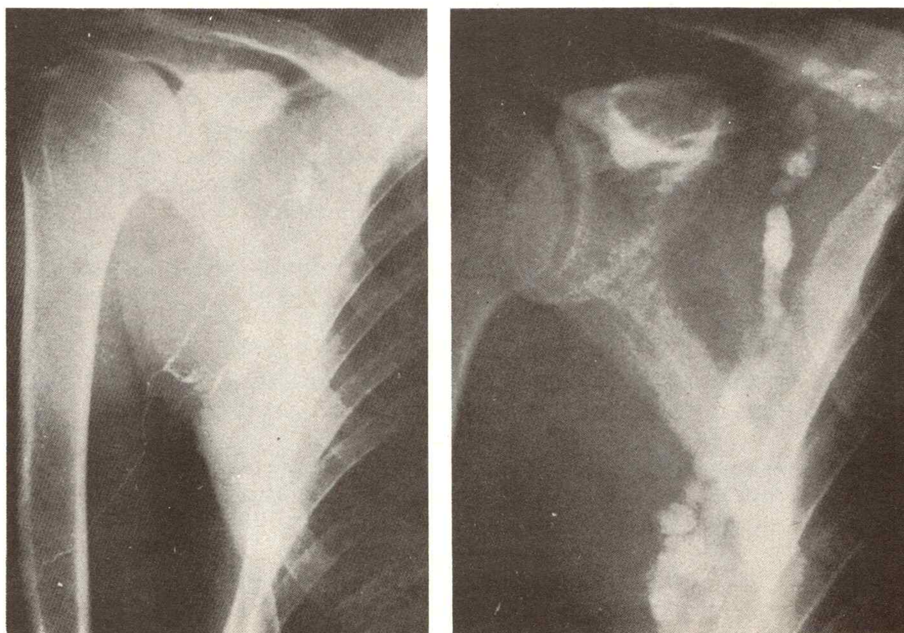


Fig. 25. Linfografía axilar (placa del profesor adjunto J. L. Chassard). A la izquierda: tiempo precoz. A la derecha: tiempo tardío.

– *atrás*, la región escapular, con la que comunica a través del triángulo de los redondos;

– *adentro*, los espacios intercostales: a través de los orificios de las ramas perforantes de los nervios intercostales y de la arteria mamaria interna, se establecen comunicaciones entre el tejido celular del hueco axilar y el tejido celular subpleural;

– *afuera*, el hueco axilar está en relación con la articulación escapulohumeral, y se sabe bien que en las luxaciones anterointernas del hombro la cabeza humeral viene a alojarse en el hueco axilar;

– *abajo*, por último, se encuentran las celdas braquiales anterior y posterior, con las que el hueco axilar comunica, por una parte gracias a la hendidura humerotricipital, por otra a través del orificio del canal braquial.

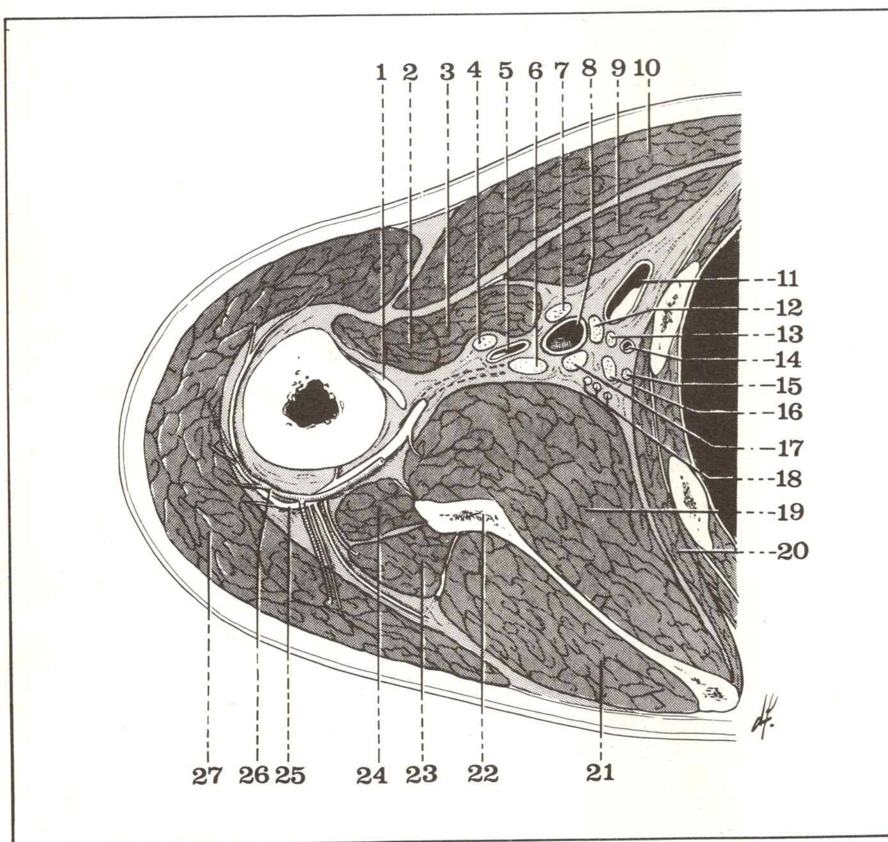


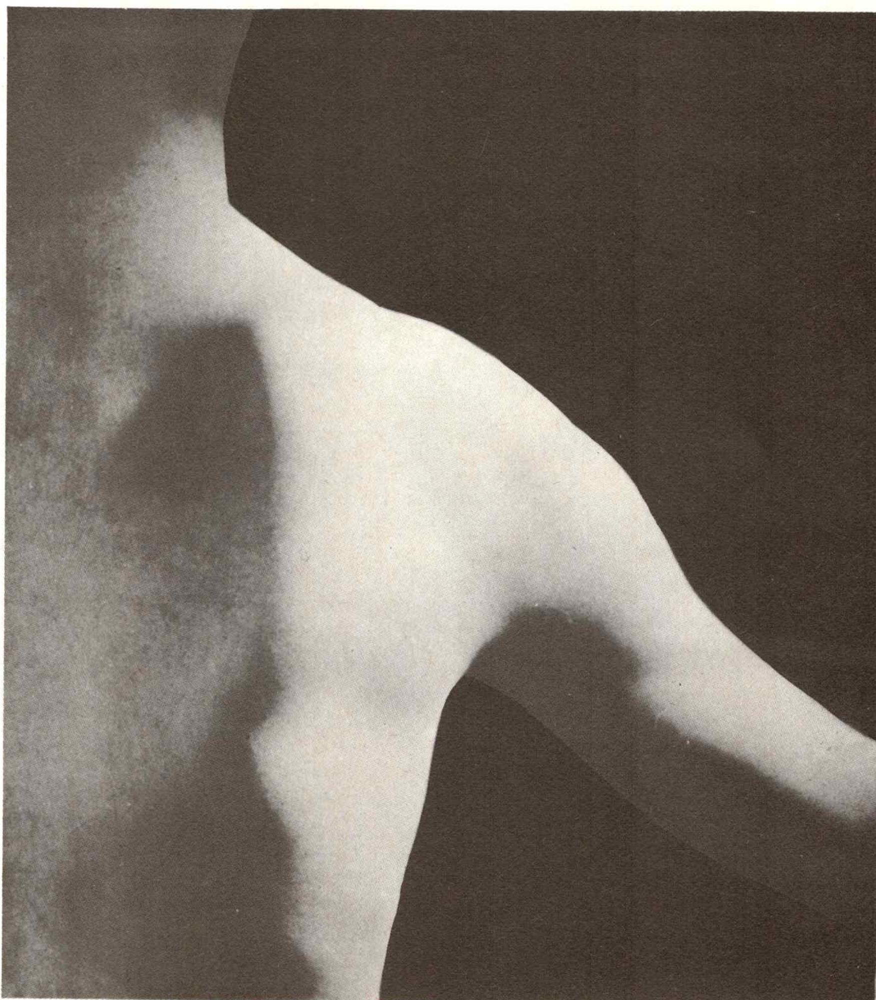
Fig. 26. Corte horizontal del hueco axilar derecho, segmento superior del corte.

1 Tendón del gran dorsal.
2 Porción corta del bíceps.
3 Músculo coracobraquial.
4 Nervio musculocutáneo.
5 Conducto venoso colateral.
6 Nervio radial.
7 Raíz externa del nervio mediano.
8 Arteria axilar.
9 Músculo pectoral menor.
10 Músculo pectoral mayor.
11 Vena axilar.
12 Raíz interna del nervio mediano.
13 Accesorio del braquial cutáneo interno.
14 Arteria mamaria externa.
15 Nervio del serrato mayor.
16 Nervio braquial cutáneo interno.
17 Nervio cubital.
18 Nervios inferiores del subescapular, gran dorsal y redondo mayor.
19 Músculo subescapular.
20 Músculo serrato mayor.
21 Músculo infraespinoso.
22 Omóplato.
23 Músculo redondo menor.
24 Porción larga del tríceps.
25 Ramas deltoideas del nervio circunflejo.
26 Arteria circunfleja posterior.
27 Músculo deltoides.

3 Región escapular

PLAN

1. Límites
2. Plano óseo
   A. *Cara posterior del omóplato*
      a. *La espina del omóplato*
      b. *Por encima de la espina*
      c. *Por debajo de la espina*
   B. *Borde superior*
   C. *Borde interno*
   D. *Borde externo*
   E. *Ángulo superior*
   F. *Ángulo inferior*
   G. *Ángulo externo*
3. Plano muscular
   A. *Músculos profundos*
      a. *Por encima de la espina*
         – *músculo supraespinoso*
      b. *Por debajo de la espina*
         – *músculo infraespinoso*
         – *músculo redondo menor*
         – *músculo redondo mayor*
   B. *Músculos superficiales*
      a. *Por encima de la espina*
         – *músculo trapecio*
      b. *Por debajo de la espina*
         – *músculo deltoides*
   C. *Relaciones musculares*
4. Vasos y nervios profundos
   A. *Arterias*
   B. *Venas*
   C. *Linfáticos*
   D. *Nervios*
5. Planos superficiales
   A. *Tejido celular subcutáneo*
   B. *Piel y forma exterior*



La región escapular ocupa la parte posterior del hombro; debe su nombre al omóplato (o escápula), que constituye su plano profundo y en el que se insertan los músculos rotadores del hombro.

1. Límites

Situado inmediatamente por detrás de la pared posterior de la axila, la región escapular está limitada:
– *por arriba,* por el borde superior del omóplato;
– *por dentro,* por el borde interno de dicho hueso;
– *por abajo,* por el borde inferior del músculo redondo mayor;
– *por fuera,* por una línea vertical trazada desde el borde posterior del acromion hasta la inserción posterior del músculo deltoides en el húmero.

2. Plano óseo

Está constituido por la cara posterior o dorsal del omóplato, con sus tres bordes, sus tres ángulos y su espina, que forma un gran relieve desde el borde interno del hueso hasta el acromion por fuera.

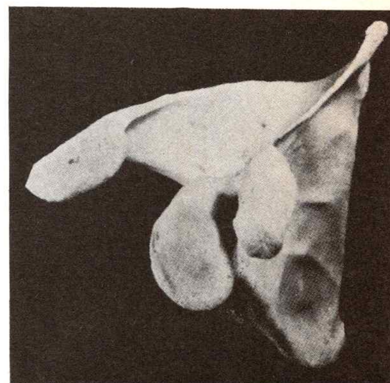


Fig. 1 Vista superior del omóplato derecho. Se ve en el centro la cavidad glenoidea, enmarcada a la izquierda por el acromion y a la derecha por la apófisis coracoides.

A. LA CARA POSTERIOR DEL OMÓPLATO está orientada hacia atrás, afuera y arriba.

a. La espina del omóplato (spina scapulae), situada en la unión del cuarto superior con los tres cuartos inferiores del hueso, es una lámina triangular implantada perpendicularmente por su base en la cara posterior del omóplato, que sigue una línea oblicua hacia arriba, afuera y adelante (figs. 1 y 1 bis).

- LAS CARAS superior e inferior son planas y lisas.
- EL BORDE EXTERNO es romo y cóncavo.
- EL BORDE POSTERIOR da inserción a la aponeurosis cervical superficial. Grueso y rugoso, presenta:

1. *En su parte media,* una elevación ocupada en su mayor parte por las inserciones del músculo trapecio, por lo que recibe el nombre de "tubérculo del trapecio".
2. *En su parte externa,* una cresta en forma de badén, donde se insertan el trapecio arriba y el deltoides abajo.

- EL EXTREMO INTERNO se aplana y expande en una superficie triangular lisa que llega hasta el borde interno del omóplato; sobre esta superficie se deslizan los fascículos tendinosos del trapecio.
- EL EXTREMO EXTERNO, a nivel del ángulo externo del omóplato, se ensancha y cambia de orientación para formar una voluminosa apófisis denominada acromion. *El acromion* desborda ampliamente la vertical de la cavidad glenoidea y presenta a su vez dos caras, dos bordes y un vértice (figs. 1 y 1 bis):

1. *La cara superior,* rugosa y fácil de palpar bajo la piel, no es sino el ensanchamiento del borde posterior de la espina.
2. *La cara inferior,* lisa y cóncava, prolonga el borde externo de la espina y corona la articulación del hombro.
3. *El borde externo,* grueso y rugoso, da inserción a los fascículos medios del deltoides y forma con la vertiente inferior del borde posterior de la espina un ángulo de aproximadamente 100°, el ángulo del acromion o metacromion.
4. *El borde interno* presenta:
– *por delante,* una faceta articular elíptica, orientada hacia arriba y adentro, que corresponde a la articulación acromioclavicular;
– *por detrás,* la inserción del músculo trapecio.
5. *El vértice,* dirigido hacia adelante, da inserción a los fascículos medios del deltoides y al ligamento acromiocoracoideo.

b. Encima de la espina, la fosa supraespinosa, lisa y uniforme, forma por fuera un verdadero surco, estrecho y profundo; dicha fosa da inserción al músculo supraespinoso (figs. 1 y 1 bis).

c. Debajo de la espina se describen dos áreas de inserción:

1. *Por arriba, la fosa infraespinosa:* convexa en su parte media,

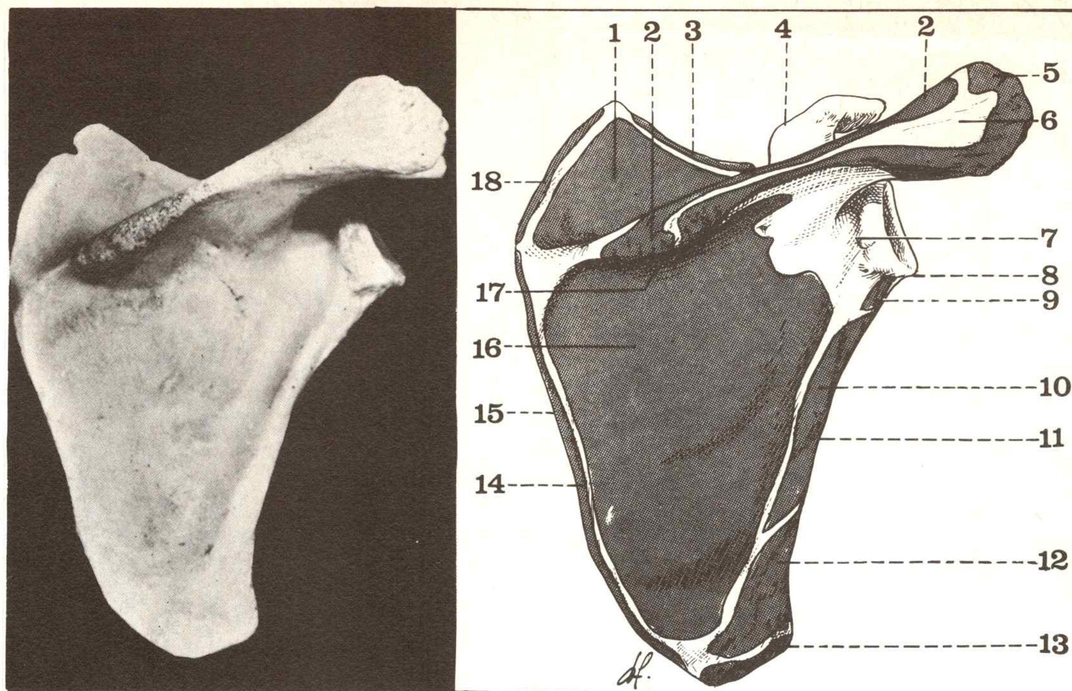


Fig. 1 bis. Cara posterior del omóplato derecho.

1 Músculo supraespinoso.
2 Músculo trapecio.
3 Músculo omohioideo.
4 Apófisis coracoides.
5 Músculo deltoides.
6 Acromion.
7 Cuello quirúrgico del omóplato.
8 Tubérculo subglenoideo.
9 Porción larga del tríceps.
10 Músculo redondo menor.
11 Borde externo (o axilar).
12 Músculo redondo mayor.
13 Músculo gran dorsal (inconstante).
14 Músculo romboides.
15 Borde interno (o espinal).
16 Músculo infraespinoso.
17 Espina del omóplato.
18 Músculo angular del omóplato.

cóncava bajo la cara inferior de la espina, excavada por fuera en un ancho surco vertical y paralelo al borde externo del omóplato, está cruzada por varias crestas rugosas que dan inserción al músculo infraespinoso.

2. *Abajo y afuera*, la superficie de inserción de los músculos redondos, con:

– *el músculo redondo menor*, en la parte superior, en una estrecha zona triangular;

– *el músculo redondo mayor*, en la parte inferior, en una superficie cuadrangular, muy cerca ya del ángulo inferior del omóplato.

B. **EL BORDE SUPERIOR** (o cervical) del omóplato, corto, delgado y cortante, presenta:

– *en su parte media*, la inserción de la aponeurosis cervical media y del músculo omohioideo;

– *en su parte externa*, la escotadura coracoidea o escapular (incisura scapulae), que lo separa de la base de la apófisis coracoides. La escotadura, cerrada por arriba por *el ligamento coracoideo* o *ligamento trasverso de la escápula* (ligamentum transversum scapulae), da paso de abajo arriba a las venas supraescapulares y al nervio supraescapular, mientras la arteria escapular superior (o supraescapular) pasa por encima del ligamento (fig. 2).

C. **EL BORDE INTERNO** (o espinal) del omóplato forma un ángulo obtuso abierto hacia afuera, cuyo vértice corresponde al extremo interno de la espina. Dicho borde da inserción a *los músculos romboides*, con (figs. 1 y 1 bis):

– encima de la espina, *el romboides menor*;
– debajo de la espina, *el romboides mayor*.

D. **EL BORDE EXTERNO** (o axilar), oblicuo hacia arriba y afuera, es una delgada cresta que se ensancha en la parte superior para formar el tubérculo subglenoideo, donde se inserta el tendón de la porción larga del tríceps. Este borde contribuye a formar la porción posterior del pilar externo del omóplato.

E. **EL ÁNGULO SUPERIOR** (o superointerno) es ligeramente redondeado, con una angulación media de 80 a 90º. Da inserción al músculo angular del omóplato (o elevador de la escápula) (figs. 1 y 1 bis).

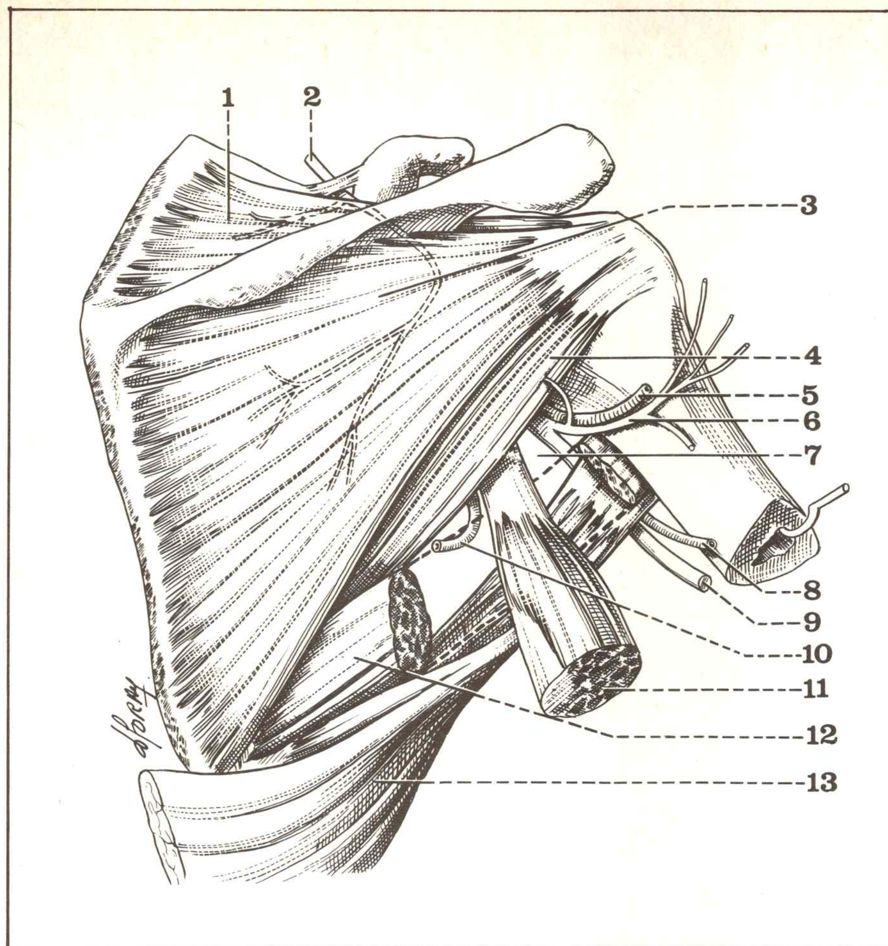


Fig. 2. Vista posterior del plano muscular profundo de la región escapular derecha.

1 Músculo supraespinoso.
2 Nervio supraescapular.
3 Músculo infraespinoso.
4 Músculo redondo menor.
5 Arteria circunfleja posterior.
6 Nervio circunflejo.
7 Cuadrilátero humerotricipital.
8 Arteria humeral profunda.
9 Nervio radial.
10 Arteria escapular inferior.
11 Porción larga del tríceps.
12 Músculo redondo mayor (seccionado).
13 Músculo gran dorsal.

F. **EL ÁNGULO INFERIOR** (o punta del omóplato) es redondeado, grueso, irregular y siempre agudo (55 a 60º). Da inserción en ocasiones al fascículo accesorio del músculo gran dorsal.

G. **EL ÁNGULO EXTERNO** presenta una importancia anatómica considerable ya que es soporte de una faceta articular ligeramente cóncava, *la cavidad glenoidea* (cavitas glenoidalis), que se articula con la cabeza del húmero. (Véase Huesos y articulaciones del hombro, pág. 12.)

La cavidad glenoidea está separada del resto del omóplato por una porción estrechada, lisa y cóncava por detrás, *el cuello del omóplato*, que pone en comunicación las fosas supra e infraespinosa y da paso a los vasos y nervio supraescapulares.

3. Plano muscular

Los músculos que recubren la cara posterior del omóplato, todos ellos rotadores del húmero, terminan en el extremo superior de este último hueso. Están parcialmente cubiertos por otros músculos superficiales: el trapecio por dentro y el deltoides por fuera.

A. MÚSCULOS PROFUNDOS

a. Encima de la espina

El MÚSCULO SUPRAESPINOSO (musculus supraspinatus), espeso y triangular, se halla contenido dentro de una verdadera celda osteofibrosa, formada por la pared ósea de la fosa supraespinosa y por su

aponeurosis, gruesa y resistente; dicha celda está abierta exteriormente, hacia la articulación del hombro (fig. 2).

1. *Orígenes:* en los dos tercios internos de la fosa supraespinosa, por implantación directa de fibras carnosas, y en la periferia por medio de algunas fibras tendinosas; el músculo nace también, sobre todo por dentro, de la cara profunda de su aponeurosis.

2. *Cuerpo carnoso:* el músculo se dirige hacia afuera a la vez que se vuelve más grueso y menos extenso; su tendón permanece oculto por delante hasta la altura de la articulación, adhiriéndose íntimamente a la cápsula del hombro.

3. *Terminación:* en la faceta anterosuperior del troquíter (o tuberosidad mayor) del húmero.

4. *Inervación:* por el nervio supraescapular, que pasa por la escotadura coracoidea y da origen a uno o dos filetes que abordan el músculo por su cara profunda.

5. *Acción:* rotador externo del brazo, es al mismo tiempo abductor y puede elevar el brazo hasta el ángulo recto, como el fascículo medio del deltoides del que es auxiliar.

Cuando está paralizado, se observa a cada contracción del deltoides una subluxación de la cabeza humeral hacia arriba. Cuando el deltoides está paralizado, puede reemplazarlo en parte.

Por otra parte, juega un papel de ligamento activo de la articulación del hombro y, gracias a su contracción, mantiene la cabeza humeral pegada a la cavidad glenoidea.

En patología, la aparición de una calcificación del tendón del supraespinoso puede constituir uno de los signos radiográficos de la periartritis escapulohumeral.

b. Debajo de la espina

EL MÚSCULO INFRAESPINOSO (musculus infraspinatus), aplastado y triangular, se extiende desde la fosa infraespinosa hasta el troquíter (fig. 2).

1. *Orígenes:* en los tres cuartos internos de dicha fosa, por medio de fibras carnosas y de láminas aponeuróticas que se fijan en las crestas óseas.

Otras inserciones se producen en:
- la cara inferior de la espina;
- la cara profunda de la aponeurosis de revestimiento;
- los tabiques que lo separan de los músculos redondos.

2. *Cuerpo carnoso:* las fibras carnosas convergen en un tendón grueso a la altura del ángulo externo del omóplato. Las fibras procedentes de la cara inferior de la espina pasan a la cara posterior del tendón, ocultándolo.

3. *Terminación:* en la faceta media del troquíter, con una adherencia del tendón en la mitad externa de la cápsula articular.

4. *Inervación:* por el nervio supraescapular, que contornea la espina tras inervar previamente al supraespinoso y termina en la cara profunda del músculo.

5. *Acción:* abductor y rotador externo del brazo, juega asimismo un papel de ligamento activo del hombro al impedir los desplazamientos posteriores de la cabeza humeral.

EL MÚSCULO REDONDO MENOR (musculus teres minor) está situado por debajo y por fuera del anterior; aplanado, alargado, a menudo confundido con el infraespinoso, es el más corto de los músculos del hombro (fig. 2).

1. *Orígenes:* en una estrecha superficie ósea de la cara posterior del omóplato, a lo largo del borde externo, desde el tubérculo subglenoideo hasta la zona de inserción del redondo mayor. Un surco vascular, marcado por la rama interna de la arteria escapular inferior, divide con frecuencia esta superficie en dos campos (superior e inferior).

Las fibras carnosas se insertan también en los tabiques fibrosos que separan el redondo menor del infraespinoso y del redondo mayor, como en la cara profunda de su aponeurosis de revestimiento.

2. *Cuerpo carnoso:* oblicuo hacia arriba y adentro, termina en la cara anterior y el borde inferior de su tendón.

3. *Terminación:* en la faceta inferior del troquíter y en una cresta que desciende hacia el borde externo del húmero, sin adherencia habitual del tendón a la cápsula.

4. *Inervación:* por una ramificación del nervio circunflejo que tiene su origen en el cuadrilátero humerotricipital y que aborda al músculo por su parte inferior.

5. *Acción:* exclusivamente rotador externo del brazo, Duchenne de Boulogne lo ha denominado "rotador humeral posterior", junto con el músculo infraespinoso.

EL MÚSCULO REDONDO MAYOR (musculus teres major), bastante voluminoso, situado por debajo del anterior, se extiende desde la cara posterior del omóplato hasta el labio interno de la corredera bicipital (figs. 2 y 3).

1. *Orígenes:* en una superficie romboidal subyacente al infraespinoso por dentro y al redondo menor por fuera, así como en los tabiques aponeuróticos que lo separan de los citados músculos.

2. *Cuerpo carnoso:* oblicuo hacia arriba, afuera y adelante, se va ensanchando hasta terminar en un robusto tendón de 6 cm de ancho.

3. *Terminación:* en el labio interno de la corredera bicipital (o surco intertuberositario) del húmero, por detrás del tendón del gran dorsal que lo contornea por su borde inferior.

4. *Inervación:* por el nervio del redondo mayor, que procede del tronco secundario posterior del plexo braquial y que aborda al músculo por su cara anterior.

5. *Acción:* poderoso aductor del brazo, lo lleva un poco hacia atrás colocándolo en una posición intermedia entre la rotación interna y la rotación externa.

B. MÚSCULOS SUPERFICIALES

a. Encima de la espina

EL MÚSCULO TRAPECIO (musculus trapezius) recubre al músculo supraespinoso con sus fibras medias e inferiores, insertadas en la espina del omóplato (fig. 3).

a. *Las fibras medias*, procedentes de las apófisis espinosas de C7 a D5, ofrecen un trayecto trasversal o ligeramente oblicuo y se dirigen, por una parte, hacia el borde interno y la cara superior del acromion, y, por la otra, hacia la vertiente superior del borde posterior de la espina. Están envueltas por una delgada aponeurosis, dependiente de la aponeurosis cervical superficial.

b. *Las fibras inferiores*, procedentes de las apófisis espinosas D5 a D12 y de los ligamentos interespinosos, ofrecen un trayecto oblicuo hacia arriba y afuera; las fibras más bajas son casi verticales. Terminan todas en una aponeurosis triangular que pasa por debajo del borde inferior de la porción media, se desliza sobre la faceta triangular situada en la parte interna de la espina y acaba fijándose en la vertiente superior del "tubérculo del trapecio".

c. *Inervación:*

– *Por la rama externa del nervio espinal* (XI par), que aborda el músculo por su cara anterior, a 2 cm por encima de la clavícula.

– *Por una rama externa del plexo cervical profundo* procedente de C3, que aborda el músculo por su borde superoexterno, a pocos milímetros por encima de la clavícula.

Para algunos autores, la rama procedente del espinal sería motora, mientras la rama cervical sería sensitiva.

d. *Acción:*

– *El músculo en conjunto,* lleva el omóplato hacia arriba y atrás.

– *La parte media,* acerca el omóplato a la línea media y recoge el hombro.

– *La parte inferior,* lleva el omóplato hacia abajo y hacia atrás.

b. Debajo de la espina (fig. 3)

EL MÚSCULO DELTOIDES (musculus deltoideus) ocupa la parte superior y externa de la región, recubriendo los tendones del infraespinoso y del redondo menor. Nace a todo lo largo del borde inferior de la espina y se dirige hacia la cara externa del húmero, siguiendo un trayecto oblicuo hacia abajo y adentro. Está situado en el mismo plano que el trapecio y rodeado por las dos delgadas hojas de su aponeurosis (véase Región deltoidea).

C. RELACIONES MUSCULARES

a. Por detrás (figs. 3 y 4). El *supraespinoso* está aislado en su fosa correspondiente y completamente recubierto por el *trapecio* (fig. 3). El *infraespinoso* y el *redondo menor* están superpuestos, el primero recubriendo en parte al segundo (fig. 4).

b. Por fuera, los músculos rotadores del hombro constituyen un manguito para dicha articulación, actuando como "ligamentos activos" de ella.

El *deltoides* los recubre a su vez, separado del plano que forman y de la articulación por un espacio celular en el cual se desarrolla la bolsa serosa subacromiodeltoidea (fig. 6).

c. Por abajo, el *redondo mayor* está recubierto por el *gran dorsal*, cuyo tendón contornea su borde inferior para pasar a continuación por delante de él.

El tendón de la *porción larga del tríceps* cruza verticalmente por detrás del redondo mayor, delimitando así dos espacios de paso (fig. 4).

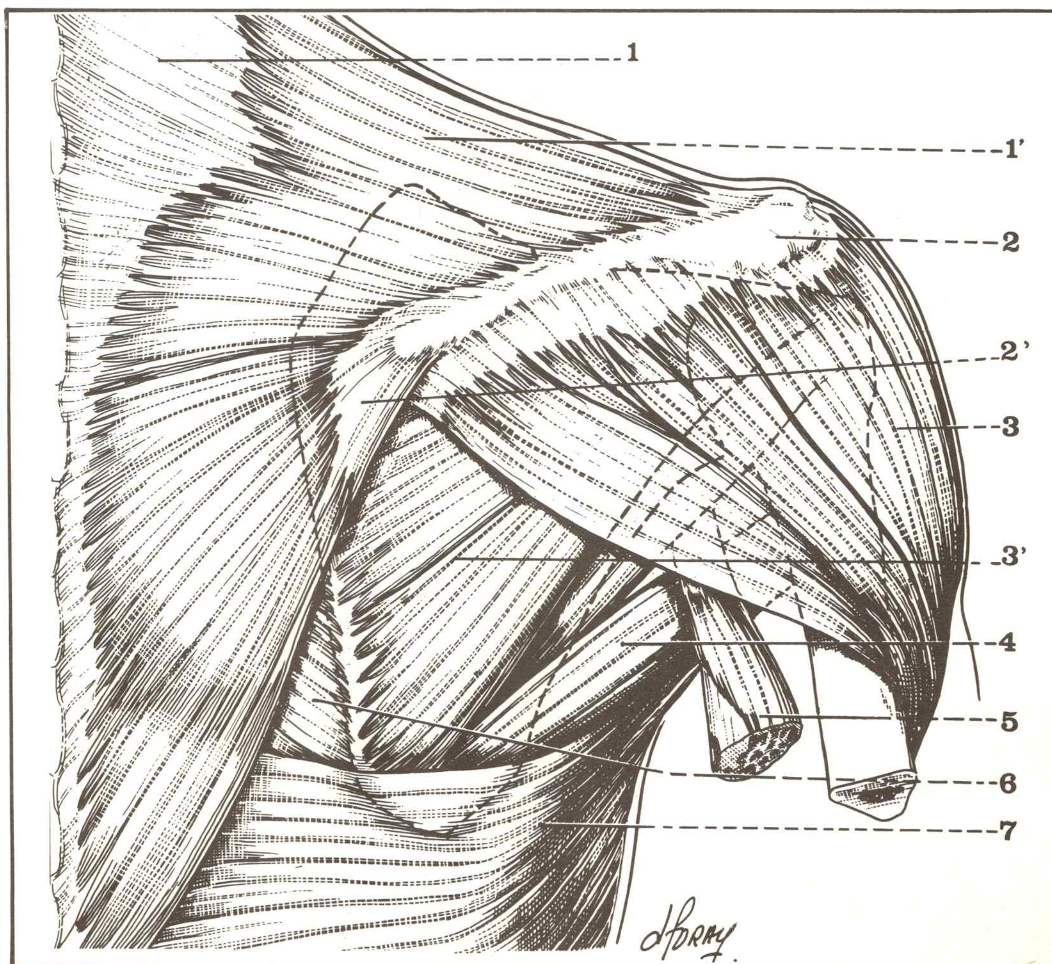


Fig. 3. Vista posterior del plano muscular superficial de la región escapular derecha.

1 Lámina tendinosa del trapecio.
1' Fibras medias del trapecio.
2 Acromion.
2' Aponeurosis triangular del trapecio.
3 Músculo deltoides.
3' Músculo infraespinoso.
4 Músculo redondo mayor.
5 Porción larga del tríceps.
6 Músculo romboides.
7 Músculo gran dorsal.

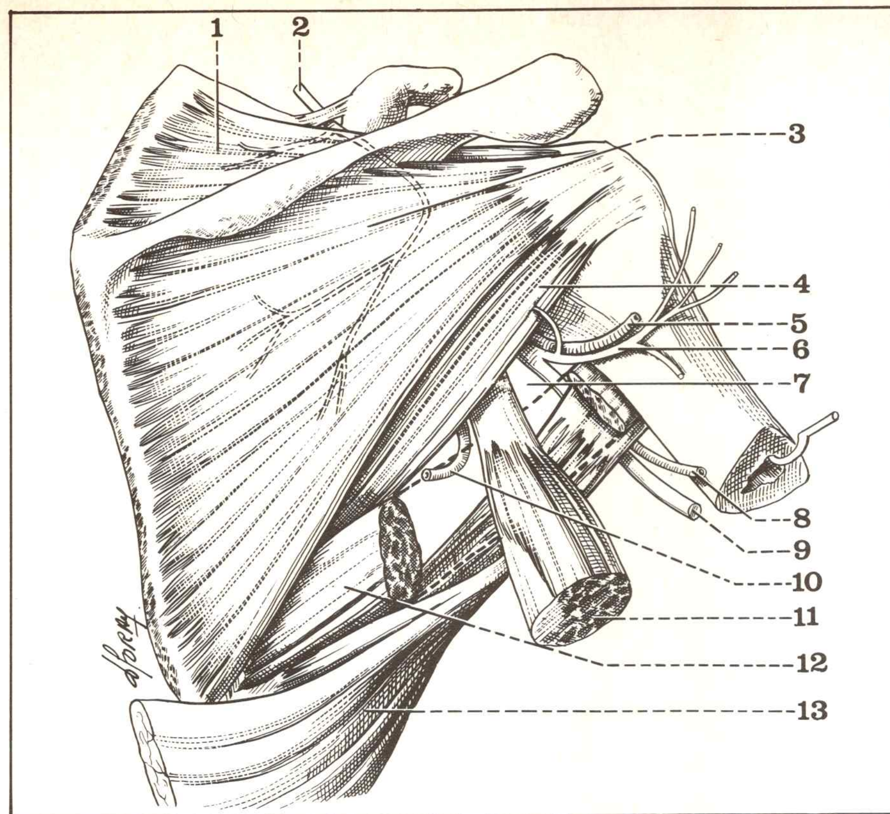


Fig. 4. Vista posterior del plano muscular profundo de la región escapular derecha.

1 Músculo supraespinoso.
2 Nervio supraescapular.
3 Músculo infraespinoso.
4 Músculo redondo menor.
5 Arteria circunfleja posterior.
6 Nervio circunflejo.
7 Cuadrilátero humerotricipital.
8 Arteria humeral profunda.
9 Nervio radial.
10 Arteria escapular inferior.
11 Porción larga del tríceps.
12 Músculo redondo mayor (seccionado).
13 Músculo gran dorsal.

– *Por dentro:* la *hendidura omotricipital,* triangular, entre el redondo menor arriba, el redondo mayor abajo y el tríceps por fuera. Esta hendidura se encuentra localizada en el *triángulo de los redondos,* a causa del hecho de hallarse bordeada por los dos músculos redondos, y da paso a la arteria escapular inferior (o subescapular), rama de la axilar.

– *Por fuera:* el *cuadrilátero humerotricipital,* o de Velpeau, entre el redondo menor arriba, el tríceps por dentro, el redondo mayor abajo y el húmero por fuera. Este cuadrilátero da paso al nervio circunflejo y a la arteria circunfleja posterior, rama de la axilar.

Gracias a estos dos espacios, la región escapular comunica con la región de la axila por delante, y con los planos profundos de la región deltoidea por fuera.

4. Vasos y nervios profundos

A. ARTERIAS

Las arterias proceden de tres fuentes:

a. Arteria escapular superior o supraescapular (arteria suprascapularis): rama de la subclavia, pasa por encima del ligamento coracoideo, da varias ramificaciones para la cara profunda del supraespinoso, contornea el borde externo de la espina del omóplato e irriga finalmente el infraespinoso, anastomosándose ampliamente con las ramas de las otras dos arterias escapulares (fig. 5).

b. Arteria escapular posterior o escapular descendente (arteria scapularis descendens), también rama de la subclavia, nace a nivel del ángulo superior del omóplato, trascurre a lo largo de su borde interno y

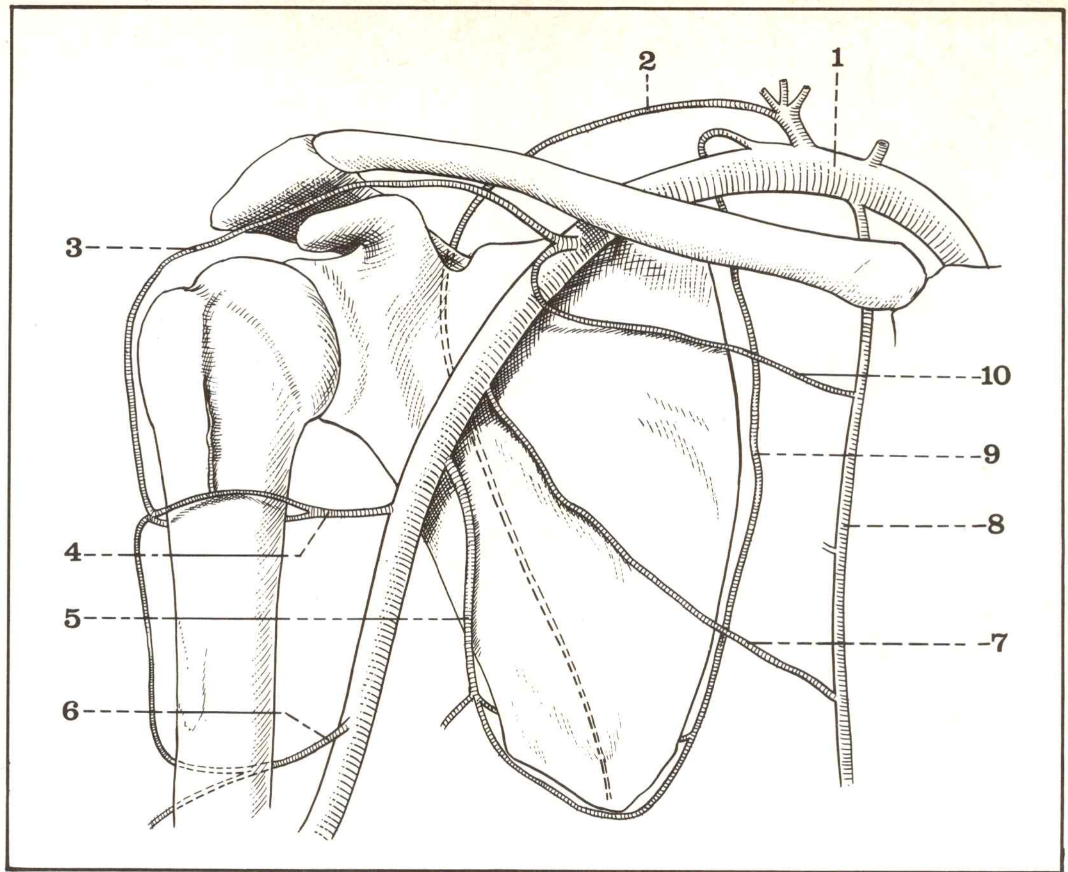


Fig. 5. Vista anterior de la arteria axilar derecha que muestra la constitución del círculo arterial periescapular.

1 Arteria subclavia.
2 Arteria escapular superior.
3 Rama acromial de la arteria acromiotorácica.
4 Tronco de las arterias circunflejas.
5 Arteria escapular inferior.
6 Arteria humeral profunda.
7 Arteria mamaria externa.
8 Arteria mamaria interna.
9 Arteria escapular posterior.
10 Rama torácica de la arteria acromiotorácica.

termina en la punta del omóplato, tras enviar numerosas ramificaciones a las fosas supra e infraespinosa (fig. 5).

c. **Arteria escapular inferior** o subescapular (arteria subscapularis), rama de la axilar, atraviesa la hendidura omotricipital y se divide en dos ramas:

– la *interna o infraespinosa* (o rama circunfleja escapular), que contornea el borde externo del omóplato (marcando en ocasiones un surco vascular), anastomosándose dentro del infraespinoso con las dos arterias anteriores (fig. 4);

– la *descendente,* que trascurre a lo largo del borde externo del omóplato y, a nivel de la punta, se anastomosa con las ramas terminales de la escapular posterior.

Las tres arterias escapulares, como puede verse, forman alrededor del omóplato un círculo anastomótico completo, importante red colateral que puede participar en el restablecimiento de la circulación a causa de una obliteración axilar: el *círculo arterial periescapular* (fig. 5).

B. VENAS

Las venas siguen el mismo trayecto que las arterias y son generalmente dobles:

– las *venas escapulares superiores y posteriores* desembocan en la vena subclavia;

– las *venas escapulares inferiores* desembocan en la vena axilar.

C. LINFÁTICOS

Satélites de las venas, los linfáticos profundos desembocan en los ganglios de la axila (grupo escapular); algunos, siguiendo las venas que

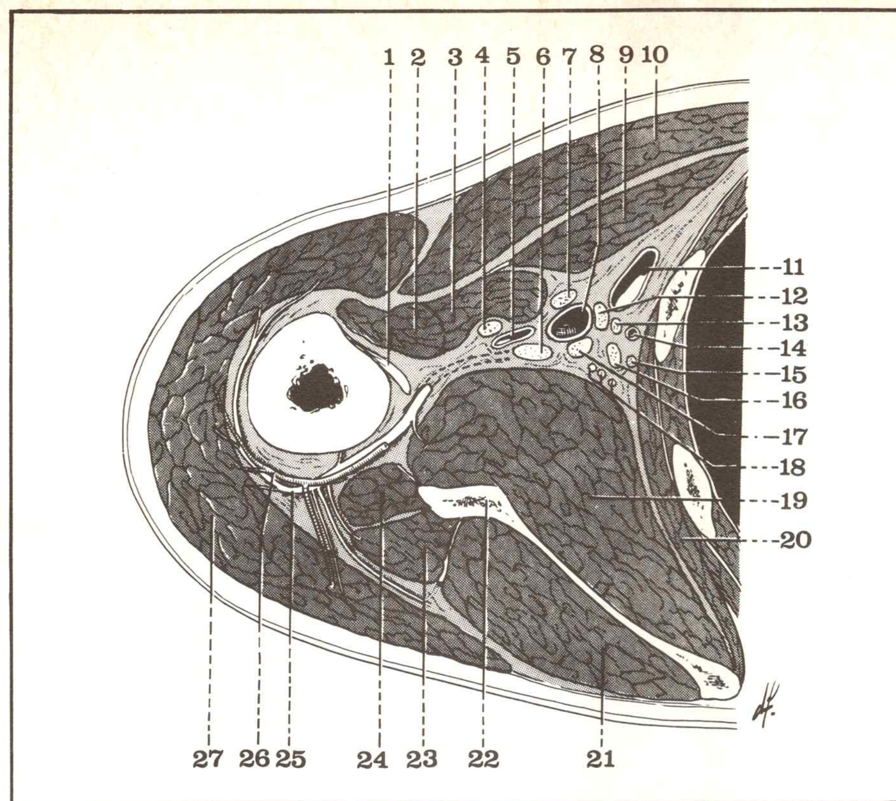


Fig. 6. Corte horizontal del hueco axilar derecho, segmento superior del corte.

1 Tendón del gran dorsal.
2 Porción corta del bíceps.
3 Músculo coracobraquial.
4 Nervio musculocutáneo.
5 Conducto venoso colateral.
6 Nervio radial.
7 Raíz externa del nervio mediano.
8 Arteria axilar.
9 Músculo pectoral menor.
10 Músculo pectoral mayor.
11 Vena axilar.
12 Raíz interna del nervio mediano.
13 Accesorio del braquial cutáneo interno.
14 Arteria mamaria externa.
15 Nervio del serrato mayor.
16 Nervio braquial cutáneo interno.
17 Nervio cubital.
18 Nervios inferiores del subescapular, gran dorsal y redondo mayor.
19 Músculo subescapular.
20 Músculo serrato mayor.
21 Músculo infraespinoso.
22 Omóplato.
23 Músculo redondo menor.
24 Porción larga del tríceps.
25 Ramas deltoideas del nervio circunflejo.
26 Arteria circunfleja posterior.
27 Músculo deltoides.

desembocan en la subclavia; drenan en los ganglios de la fosa supraclavicular.

D. NERVIOS

Los nervios proceden de dos ramas del plexo braquial (figs. 4 y 6).

a. **El nervio supraescapular** (nervus suprascapularis) nace del tronco primario superior del plexo braquial (C5-C6), pasa por la escotadura coracoidea por encima de las venas supraescapulares y viene a inervar los músculos supraespinoso e infraespinoso.

b. **El nervio circunflejo** (nervus circonflexus), rama de bifurcación externa del tronco secundario posterior, pasa por el cuadrilátero humerotricipital por encima de los vasos circunflejos posteriores y, tras enviar un filete para el músculo redondo menor, termina en el espesor del deltoides.

El músculo redondo mayor, por su parte, está inervado por una colateral del tronco secundario posterior, por lo general común con el nervio del gran dorsal; pero este nervio, situado en la axila durante todo su trayecto, no pertenece a la región escapular (véase Región axilar).

5. Planos superficiales

A. TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO

Constituye una fascia superficial entre cuyas dos hojas se desarrolla una capa adiposa, generalmente espesa, sustituida en ocasiones por bolsas serosas en los puntos de contacto con los relieves óseos, como la espina del omóplato.

Las arterias superficiales que trascurren por el tejido celular proceden de las tres arterias escapulares, bastante ampliamente anastomosadas.

Los linfáticos superficiales, como los profundos, desembocan en los ganglios del grupo escapular de la axila.

Los nervios superficiales proceden:
– ya de las ramas supraacromiales del plexo cervical superficial (en la porción superoexterna);
– ya de la ramificación cutánea del hombro, rama del circunflejo (en la porción inferoexterna);
– ya de los filetes posteriores de los nervios dorsales (en la porción interna).

B. PIEL Y FORMA EXTERNA

Bajo la piel fina, móvil y lampiña de la región escapular, la palpación permite explorar los relieves óseos y las masas musculares superficiales.

a. En el individuo poco musculoso, la cresta oblicua de la espina del omóplato limita las fosas supraespinosa e infraespinosa, ligeramente cóncavas. El borde superior del hueso queda oculto por las fibras superiores y medias del trapecio (fig. 7).

Los bordes externo e interno son fácilmente accesibles a la palpación; la proyección posterior del omóplato permite apreciar con claridad su borde interno, que hace relieve bajo la piel. Esta disposición puede ser permanente en los casos de parálisis del trapecio o del serrato mayor, que provocan un balanceo del omóplato denominado "scapula alata" (hombro alado).

b. En el individuo muy musculoso, por el contrario, las masas musculares forman relieves netos, sobre todo por debajo de la espina, donde puede percibirse (fig. 8):
– por fuera, el relieve oblicuo hacia abajo y adelante del borde posterior del deltoides;
– por abajo, el relieve trasversal del borde superior del gran dorsal.

c. Los surcos morfológicos se hallan determinados por la presencia del omóplato y de su espina.
– *El surco escapular* corresponde al borde interno del omóplato; está situado a unos 12 cm de las apófisis espinosas dorsales y se continúa por abajo con el surco lateral de la espalda.

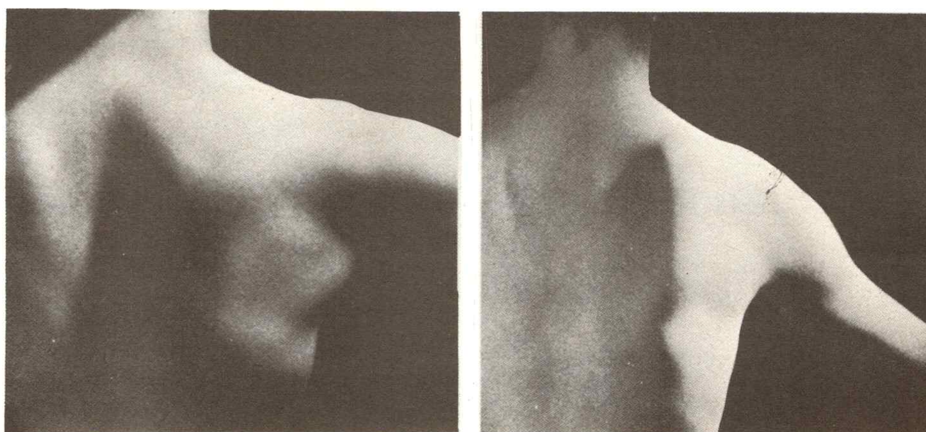


Fig. 7. Región escapular derecha. A la izquierda: la abducción del brazo separa el omóplato. A la derecha: la proyección posterior del omóplato pone de relieve el borde interno.

– *El surco trasversal de la espina* termina por dentro en una pequeña *depresión escapular*, que corresponde al 4º espacio intercostal, a la D4 y a la apófisis espinosa de la D3.

– *La punta del omóplato* corresponde al 7º espacio intercostal o a la 8ª costilla, proyectándose hacia adelante a nivel del pezón.

– *La depresión subescapular*, situada debajo de la punta del omóplato, queda frecuentemente oculta por el borde superior del músculo gran dorsal.

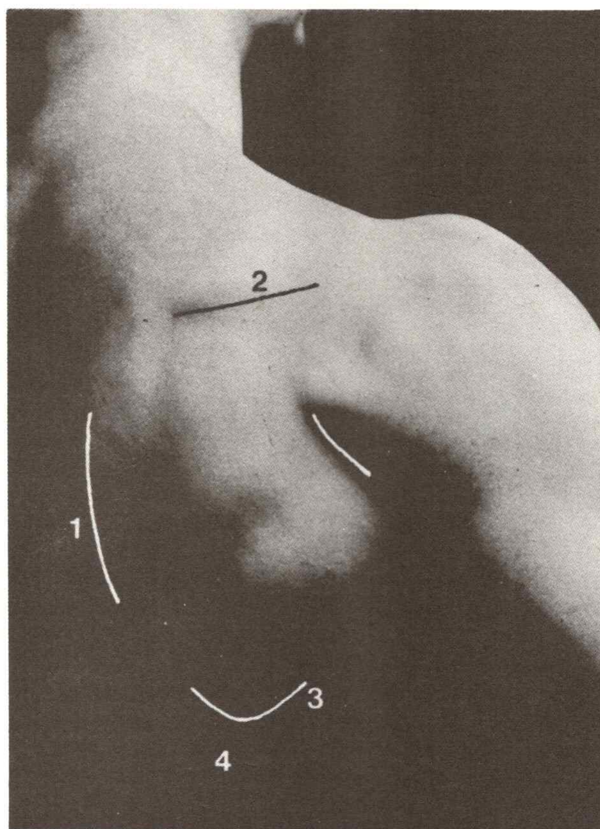


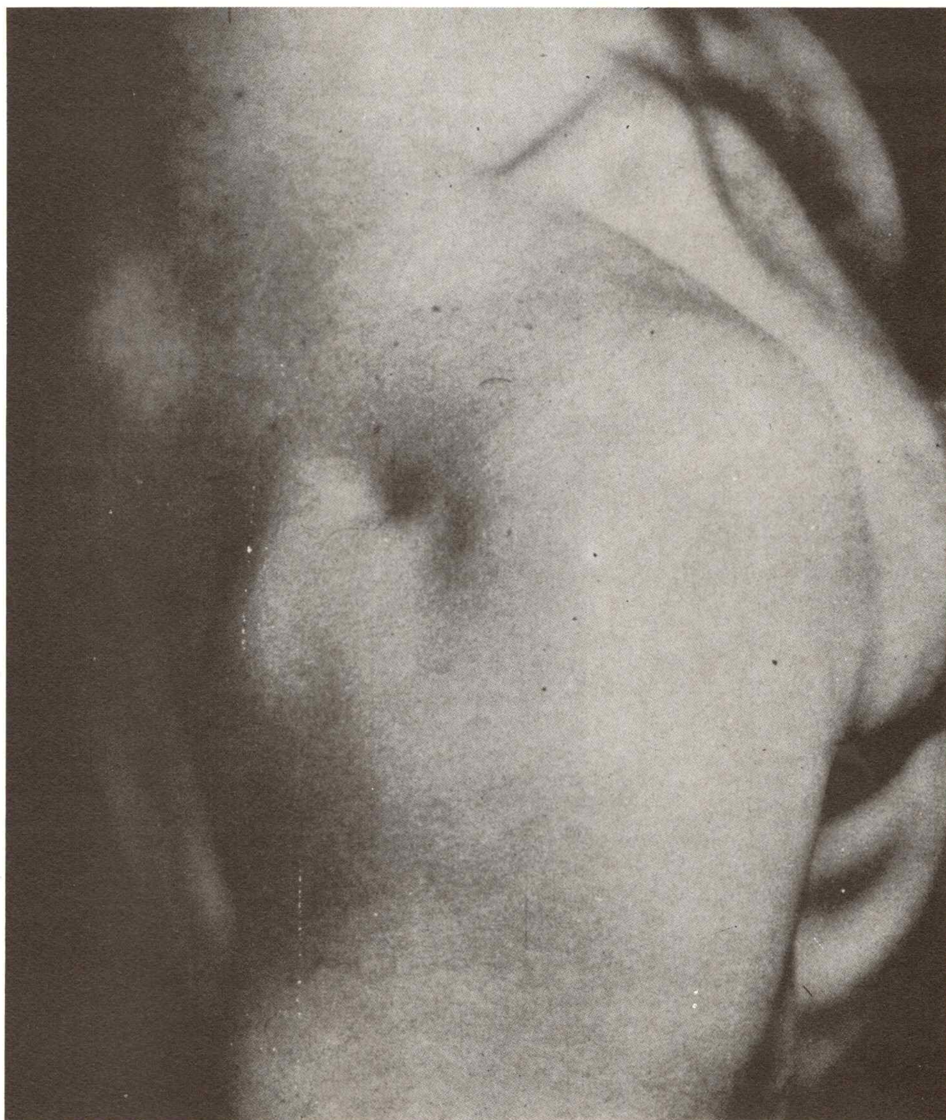
Fig. 8. Región escapular derecha en el individuo musculoso.
Llama la atención sobre todo el relieve oblicuo del borde posterior del deltoides y el relieve trasversal del borde superior del gran dorsal.

1 Surco escapular.
2 Surco trasversal de la espina.
3 Punta del omóplato.
4 Depresión subescapular.

4 Región deltoidea

PLAN

1. Generalidades
   A. *Forma y puntos de referencia*
   B. *Límites*
2. Constitución anatómica
   A. *Plano osteoarticular*
      a. *bóveda acromioclavicular*
      b. *apófisis coracoides*
      c. *ligamentos coracoclaviculares y acromiocoracoideos*
      d. *extremo superior del húmero*
   B. *Plano subdeltoideo*
   C. *Plano muscular: el deltoides*
   D. *Planos superficiales*



Denominada todavía región del muñón del hombro, la región deltoidea está situada entre la región axilar por delante y la región escapular por detrás.

1. Generalidades

A. FORMA Y PUNTOS DE REFERENCIA

De forma triangular, regularmente convexa tanto en sentido trasversal como en sentido vertical, convexidad debida al relieve de la cabeza humeral y que desaparece en las luxaciones del hombro, la región deltoidea ofrece una serie de puntos de referencia óseos: el borde del acromion arriba, la coracoides por delante, la espina del omóplato por detrás y la extremidad superior del húmero por abajo y afuera, perceptible a través de las fibras musculares del deltoides.

B. LÍMITES

La región deltoidea está limitada:
– *por arriba:* por el tercio externo de la clavícula, el acromion y el tercio externo de la espina del omóplato, yendo de adelante atrás;
– *por abajo y adelante:* por el relieve del borde anterior del deltoides, que el surco deltopectoral separa del pectoral mayor;
– *por abajo y atrás:* por el relieve del borde posterior del deltoides. El límite inferior, vértice del triángulo, queda situado a nivel de una horizontal que pasa por el borde inferior del pectoral mayor, línea que marca el límite entre el hombro y el brazo.

2. Constitución anatómica

La región deltoidea comprende esquemáticamente cuatro planos que, de la profundidad a la superficie, son:
1. *Un plano osteoarticular,* formado por la bóveda acromioclavicular y sus ligamentos, por la apófisis coracoides y por la extremidad superior del húmero.
2. *Un plano de tejido celular subdeltoideo,* por el que pasan los vasos y nervios profundos.
3. *Un plano muscular,* formado exclusivamente por el músculo deltoides.
4. *Los planos de revestimiento* superficiales.

A. PLANO OSTEOARTICULAR

Comprende de arriba abajo:
– la bóveda acromioclavicular;
– la coracoides y los ligamentos coracoclaviculares y acromiocoracoideos;
– la extremidad superior del húmero.

a. **Bóveda acromioclavicular** (figs. 1, 2 y 2 bis). De adelante atrás, está formada por:

• EL TERCIO EXTERNO DE LA CLAVÍCULA, muy aplanado en sentido vertical y ensanchado en sentido anteroposterior, describe a este nivel una curva de concavidad anterior. Su borde anterior da inserción al deltoides, su borde posterior al trapecio. La cara inferior presenta a este nivel dos tubérculos: uno externo, para el ligamento trapezoide, otro más interno, para el ligamento conoideo. La cara superior, recubierta tan sólo por la piel y el tejido celular subcutáneo, se puede palpar y explorar fácilmente bajo los tegumentos. El extremo externo presenta una faceta articular plana, orientada hacia abajo y afuera, destinada a articularse con el acromion.

• EL ACROMION (acromion) es una gran apófisis cuadrilátera, aplanada en sentido vertical, nacida de la espina del omóplato, a la que

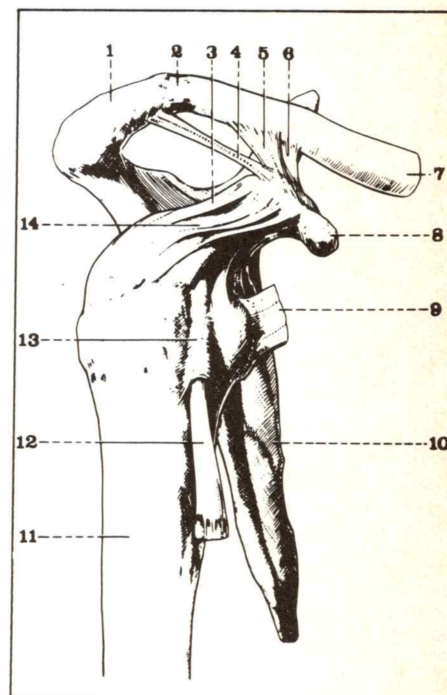


Fig. 1. Vista lateral externa de las articulaciones del hombro derecho.

1 Acromion.
2 Articulación acromioclavicular.
3 Ligamento coracohumeral.
4 Ligamento acromiocoracoideo.
5 Ligamento trapezoide.
6 Ligamento conoideo.
7 Clavícula (seccionada por su tercio medio).
8 Apófisis coracoides.
9 Tendón del músculo subescapular.
10 Omóplato.
11 Diáfisis humeral.
12 Tendón de la porción larga del bíceps.
13 Ligamento humeral trasverso.
14 Ligamento glenohumeral superior.

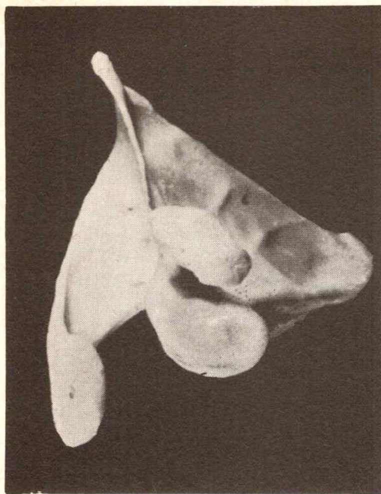


Fig. 2. Vista superior del omóplato derecho. En el centro se ve la cavidad glenoidea, enmarcada a la izquierda por el acromion y a la derecha por la apófisis coracoides.

prolonga hacia arriba y afuera coronando así la cavidad glenoidea del omóplato. Su cara superior, convexa, inmediatamente subcutánea, constituye uno de los puntos de referencia de la región. Su cara inferior corona la articulación del hombro y da inserción al ligamento acromiocoracoideo. Su borde externo, rugoso, permite la inserción del fascículo medio, acromial, del deltoides. Su borde interno, adelgazado, presenta una faceta articular plana, orientada hacia abajo y adentro, que corresponde a la faceta homóloga del extremo externo de la clavícula.

• LA PORCIÓN EXTERNA DE LA ESPINA DEL OMÓPLATO, que se continúa insensiblemente con el acromion, completando por detrás este marco óseo. Forma un gran relieve hacia atrás, dividiendo así la cara posterior del omóplato en las fosas supra e infraespinosa; da inserción al trapecio en su cara superior, y a la porción posterior, espinosa, del deltoides en su cara inferior.

• LA ARTICULACIÓN ACROMIOCLAVICULAR (art. acromioclavicularis) reúne todos los elementos citados, enfrentando las dos facetas articulares planas que se encuentran, una en el extremo externo de la clavícula, otra en el borde interno del acromion. Estas dos superficies, revestidas de cartílago, están además separadas con frecuencia por un menisco intraarticular. Los medios de unión de la articulación están representados por una cápsula articular de fibras cortas y densamente apretadas. Tapizada en el interior por una sinovial, la cápsula está reforzada por dos ligamentos: los ligamentos acromioclaviculares superior e inferior. Las luxaciones acromioclaviculares van siempre acompañadas por el desgarro de la cápsula y de ambos ligamentos.

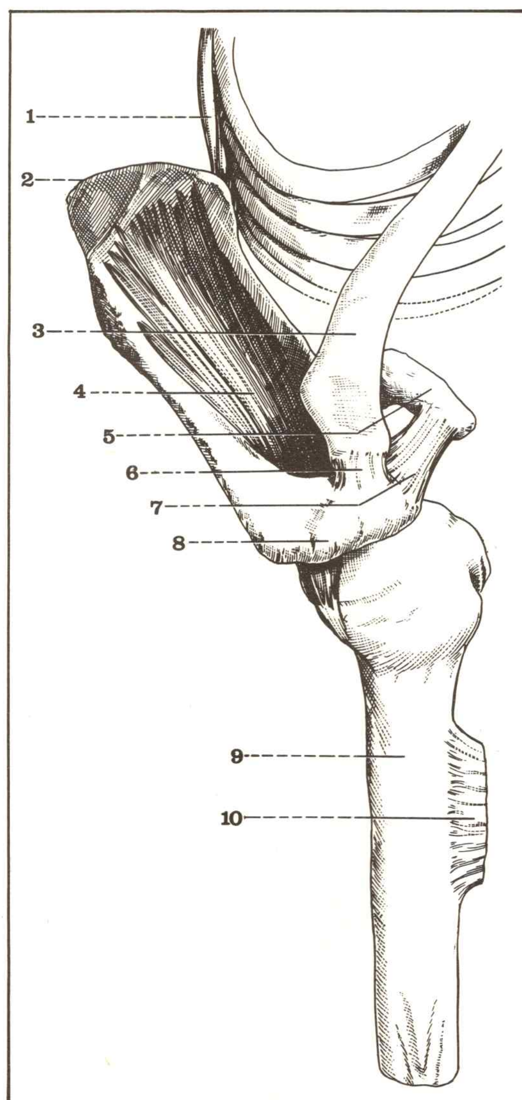


Fig. 2 bis. Bóveda acromioclavicular. Vista superior, brazo en abducción.

1 Parrilla costal.
2 Omóplato.
3 Clavícula.
4 Supraespinoso.
5 Coracoides.
6 Articulación acromioclavicular.
7 Ligamento acromiocoracoideo.
8 Acromion.
9 Húmero.
10 Tendón del pectoral mayor.

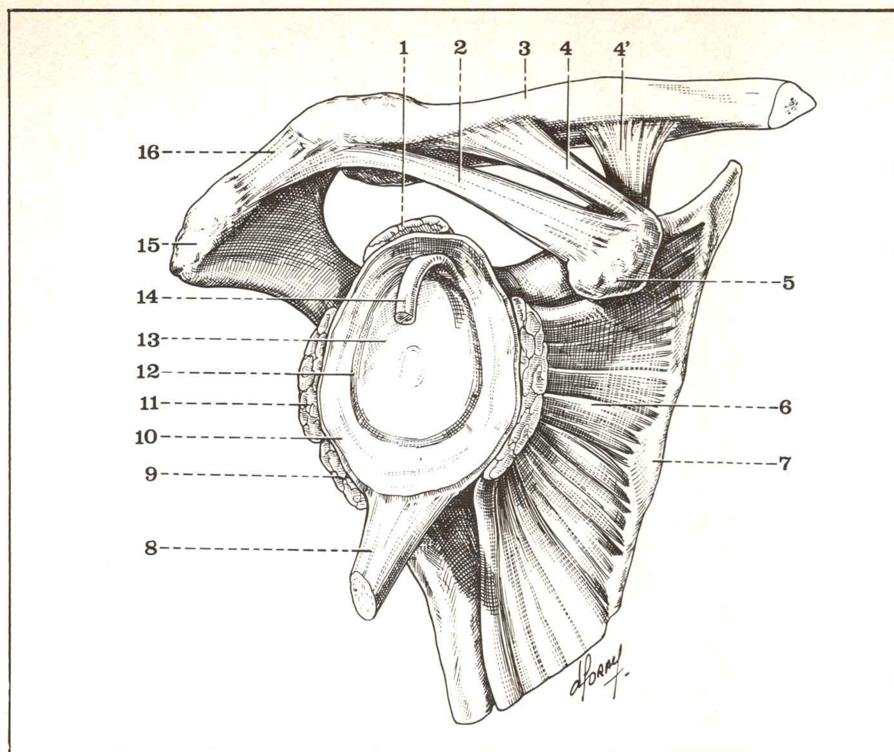


Fig. 3. Vista anterolateral de la bóveda acromioclavicular derecha.

1 Músculo supraespinoso.
2 Ligamento acromiocoracoideo.
3 Clavícula.
4 Ligamento trapezoide.
4' Ligamento conoideo.
5 Apófisis coracoides.
6 Músculo subescapular.
7 Borde interno del omóplato.
8 Tendón de la porción larga del tríceps.
9 Músculo redondo menor.
10 Cápsula articular.
11 Músculo infraespinoso.
12 Rodete glenoideo.
13 Cavidad glenoidea.
14 Tendón (intraarticular) de la porción larga del bíceps.
15 Acromion.
16 Articulación acromioclavicular.

b. Apófisis coracoides (processus coracoideus). Es un relieve óseo voluminoso, comparado por su forma con un pico de cuervo. Se implanta en el ángulo superoexterno del omóplato, entre el extremo superior de la cavidad glenoidea y la escotadura coracoidea. Se dirige primero hacia arriba y adelante, para acodarse luego bruscamente y volverse casi horizontal hacia afuera. Da inserción a:

– en el vértice, los tendones comunes del coracobraquial y de la porción corta del bíceps;
– en el borde interno, el pectoral menor;
– en la cara superior, los ligamentos coracoclaviculares;
– en el borde externo, los ligamentos acromiocoracoideos.

c. Ligamentos coracoclaviculares y ligamento acromiocoracoideo (fig. 3). Son los elementos fibrosos que completan la bóveda ósea.

• LOS LIGAMENTOS CORACOCLAVICULARES (lig. coraco claviculare) son dos:

– *el ligamento trapezoide* es el más externo y el más anterior. De forma cuadrangular, está situado en un plano sagital y se extiende desde la parte posterior del borde superior de la coracoides hasta la parte externa de la cara inferior de la clavícula;

– *el ligamento conoideo,* posterointerno, está orientado en un plano frontal. Se fija por abajo en el borde interno de la base de la coracoides, se expande luego en abanico, terminando por detrás del ligamento trapezoide en el borde posterior de la clavícula.

• EL LIGAMENTO ACROMIOCORACOIDEO (lig. coraco acromiale) es una cintilla fibrosa de forma triangular que se inserta por dentro a todo lo largo del borde externo de la coracoides. Se extiende entonces hacia afuera, pasando por encima de la articulación escapulohumeral, para terminar en el extremo anterior del acromion, inmediatamente por delante de la articulación acromioclavicular, y llega hasta el borde externo del acromion. Por detrás, su borde posterior se confunde con la aponeurosis del músculo supraespinoso.

d. El extremo superior del húmero forma la parte inferior del plano óseo de la región (fig. 4). Esencialmente, cabe describir en él:

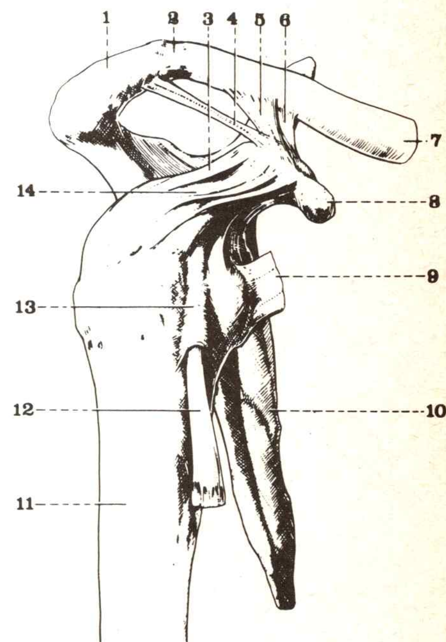


Fig. 4. Vista lateral externa de las articulaciones del hombro derecho.

1 Acromion.
2 Articulación acromioclavicular.
3 Ligamento coracohumeral.
4 Ligamento acromiocoracoideo.
5 Ligamento trapezoide.
6 Ligamento conoideo.
7 Clavícula (seccionada por su tercio medio).
8 Apófisis coracoides.
9 Tendón del subescapular.
10 Omóplato.
11 Diáfisis humeral.
12 Tendón de la porción larga del bíceps.
13 Ligamento humeral trasverso.
14 Ligamento glenohumeral superior.

Fig. 5. Corte horizontal del hueco axilar derecho, segmento superior del corte.

1 Tendón del gran dorsal.
2 Porción corta del bíceps.
3 Músculo coracobraquial.
4 Nervio musculocutáneo.
5 Conducto venoso colateral.
6 Nervio radial.
7 Raíz externa del nervio mediano.
8 Arteria axilar.
9 Músculo pectoral menor.
10 Músculo pectoral mayor.
11 Vena axilar.
12 Raíz interna del nervio mediano.
13 Accesorios del braquial cutáneo interno.
14 Arteria mamaria externa.
15 Nervio del serrato mayor.
16 Nervio braquial cutáneo interno.
17 Nervio cubital.
18 Nervios inferiores del subescapular, gran dorsal y redondo mayor.
19 Músculo subescapular.
20 Músculo serrato mayor.
21 Músculo infraespinoso.
22 Omóplato.
23 Músculo redondo menor.
24 Porción larga del tríceps.
25 Ramas deltoideas del nervio circunflejo.
26 Arteria circunfleja posterior.
27 Músculo deltoides.

– la parte superior de la cabeza humeral, recubierta por la cápsula articular que, a este nivel, se fija en el cuello anatómico, y es reforzada por el ligamento coracohumeral que se extiende desde la base de la coracoides hasta las dos tuberosidades;

– el troquíter (tuberculum majus), con sus tres facetas, en las que, de arriba abajo y de delante atrás, se fijan los tendones del supraespinoso, del infraespinoso y del redondo menor;

– el troquín (tuberculum minus), situado por delante del anterior, que da inserción a la terminación del músculo subescapular;

– por último, entre el troquín y el troquíter, la corredera bicipital, por la que trascurre el tendón de la porción larga del bíceps. La corredera está cerrada por delante por las fibras del ligamento humeral trasverso de Gordon-Brodie. En su labio externo se inserta el tendón en U del pectoral mayor, mientras en su labio interno lo hacen los tendones del gran dorsal y del redondo mayor. Más abajo, ya en la parte más inferior de la región, el extremo superior de la diáfisis humeral presenta el relieve de la V deltoidea (tuberosita deltoidea).

B. PLANO SUBDELTOIDEO (figs. 5 y 6)

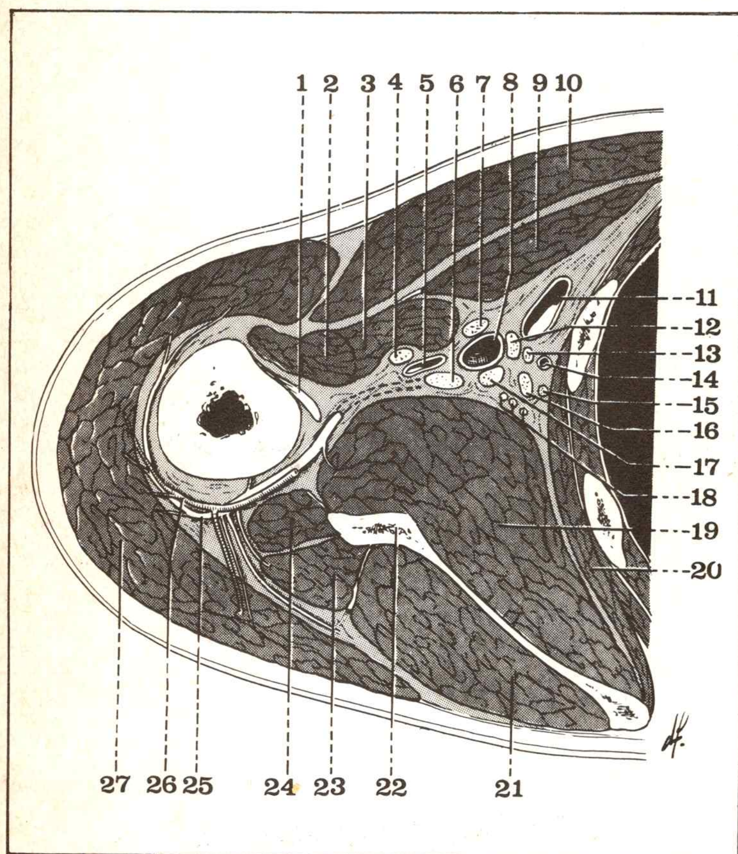
El plano osteoarticular anteriormente descrito está separado de la cara profunda del deltoides por una capa de tejido celular laxo, que comunica atrás y adentro con el tejido celular del hueco axilar, a nivel del cuadrilátero de Velpeau, y por abajo con los espacios celulares del brazo. Se distinguen en dicho tejido celular dos bolsas serosas:

– *la bolsa subcoracoidea*, situada por delante del troquín, entre el subescapular y la coracoides;

– *la bolsa subacromial*, o subdeltoidea, situada entre el deltoides y el troquíter. Esta bolsa es susceptible de calcificarse en el trascurso de la evolución de las periartritis escapulohumerales.

En el seno de este espacio subdeltoideo pasan vasos y nervios (fig. 8):

• *Las arterias profundas* proceden de la acromiotorácica y de las dos circunflejas:



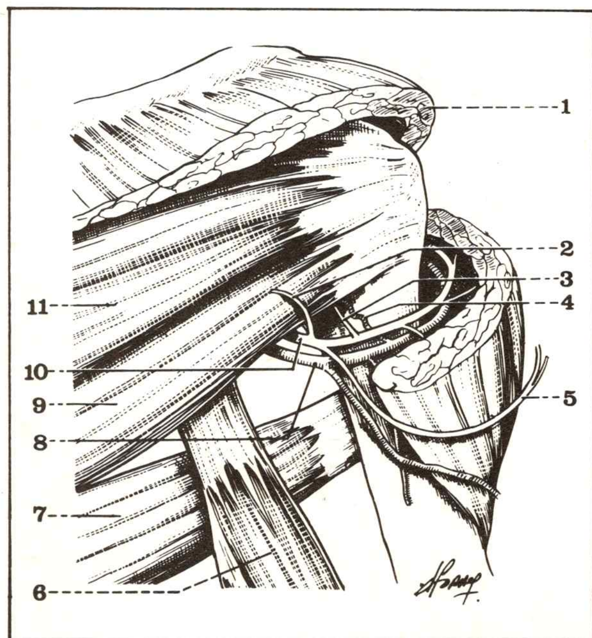


Fig. 6. Pedículo circunflejo en la región deltoidea.

1 Deltoides.
2 Nervio del redondo menor.
3 Rama articular.
4 Arteria articular.
5 Rama cutánea de hombro.
6 Tríceps.
7 Redondo mayor.
8 Arteria circunfleja.
9 Redondo menor.
10 Nervio circunflejo.
11 Infraespinoso.

– LA ARTERIA ACROMIOTORÁCICA (a. thoraco acromialis) emite una rama que sigue el borde anterior del deltoides y una rama que trascurre por la cara profunda del músculo.

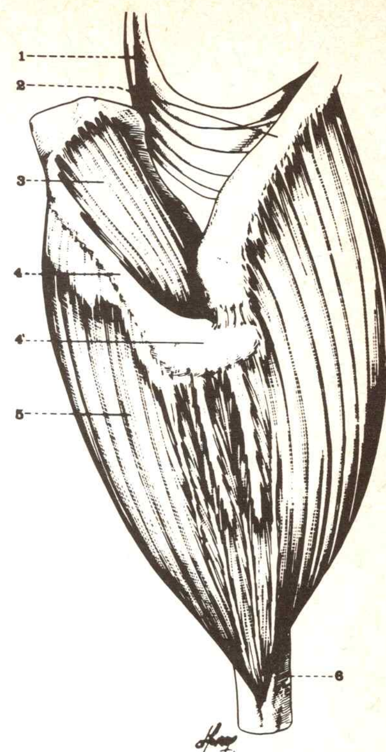
– LA ARTERIA CIRCUNFLEJA ANTERIOR (a. circumflexa humeri anterior), nacida de la porción inferior de la axilar, cruza la cara anterior del cuello quirúrgico por la cara profunda del coracobraquial y de la porción corta del bíceps, a los que cede algunas colaterales. Termina enviando una rama articular ascendente, que sube por la corredera bicipital, y una rama externa que penetra en el espesor del deltoides anastomosándose con la circunfleja posterior.

– LA ARTERIA CIRCUNFLEJA POSTERIOR (a. circumflexa humeri posterior) nace también de la porción inferior de la axilar, a menudo gracias a un tronco común con la circunfleja anterior. Se dirige entonces hacia afuera y atrás, sale del hueco axilar por el cuadrilátero de Velpeau, donde se reúne con el nervio circunflejo, y, situada por debajo de dicho nervio, contornea con él la cara posterior del cuello quirúrgico y se introduce por debajo de la aponeurosis profunda del deltoides. Termina anastomosándose con la rama externa de la circunfleja anterior para formar el círculo arterial del hombro.

• *Las venas profundas* acompañan a las arterias anteriormente descritas, a razón de dos venas por cada arteria, y desembocan en la vena axilar.

• *Los linfáticos,* poco numerosos, se dirigen, unos hacia el grupo braquial, otros hacia el grupo supraescapular.

• *Los nervios* están representados por el **nervio circunflejo** y sus ramas. Nacido a nivel de la parte media del hueco axilar por bifurcación del tronco secundario posterior en radial y circunflejo, pasa primero por la cara anterior del subescapular, es decir por la pared posterior del hueco axilar. Se dirige hacia abajo, afuera y atrás, cruza oblicuamente el borde inferior del subescapular y atraviesa de adelante atrás el cuadrilátero de Velpeau, donde se le une la arteria circunfleja posterior. Cruza entonces el borde inferior del redondo menor, cediéndole una ramificación, y toma una posición horizontal dirigiéndose hacia afuera para contornear la cara posterior del cuello quirúrgico del húmero. Sigue a 2 traveses de dedo por debajo del acromion, siempre acompañado por la arteria circunfleja posterior situada por debajo suyo. Al igual que la arteria, el nervio está bien aplicado por la aponeurosis profunda del deltoides contra la cara profunda de dicho músculo, al que cede numerosas ramificaciones. Previamente, antes de salir del cuadrilátero de Velpeau, ha dado origen a un filete articular para el hombro y a la rama cutánea del hombro, que cruza el borde posterior del músculo



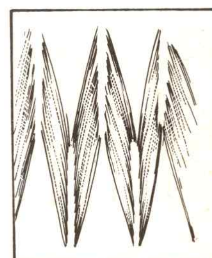


Fig. 7. Músculo deltoides. Vista superior, brazo en abducción.

1 Caja torácica.
2 Clavícula.
3 Músculo supraespinoso.
4 Espina del omóplato.
4' Acromion.
5 Músculo deltoides.
6 Húmero.

En recuadro, esquema de la constitución del fascículo acromial del músculo.

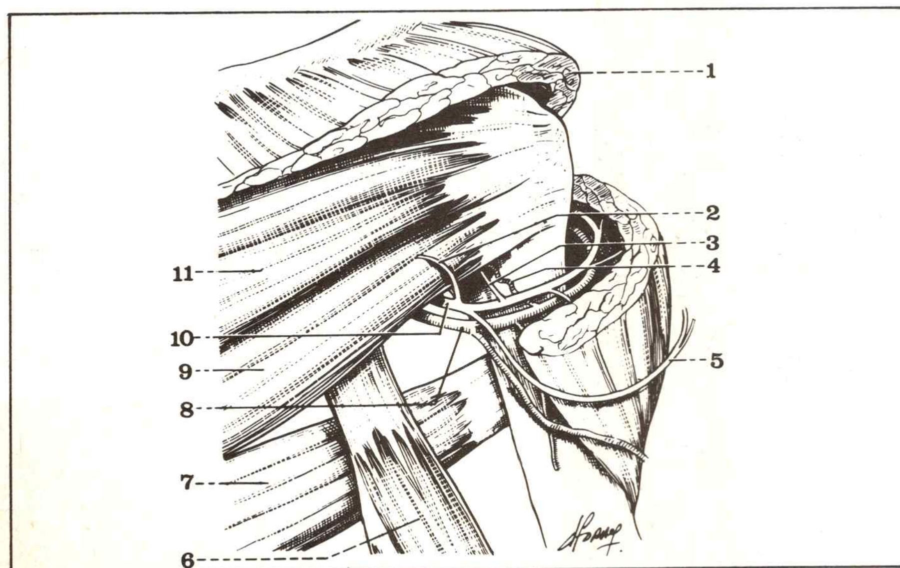


Fig. 8. Pedículo circunflejo en la región deltoidea.

1 Músculo deltoides.
2 Nervio del redondo menor.
3 Rama articular.
4 Arteria articular.
5 Rama cutánea del hombro.
6 Porción larga del tríceps.
7 Músculo redondo mayor.
8 Arteria circunfleja.
9 Músculo redondo menor.
10 Nervio circunflejo.
11 Músculo infraespinoso.

pasando por su cara superficial. El trayecto y las relaciones del nervio circunflejo con la extremidad superior del húmero y con el borde inferior del redondo menor, que lo tensa como si se tratara de un caballete, explican la posibilidad de lesiones nerviosas consecutivas a las fracturas de la extremidad superior del húmero y a las luxaciones del hombro. Su presencia veda el acceso externo trasdeltoideo de la articulación del hombro (fig. 8).

C. MÚSCULO DELTOIDES (m. deltoideus) (figs. 7, 8, 9 y 10)

Así denominado a causa de su forma triangular, el deltoides es un músculo voluminoso similar a un semicono hueco, que moldea la articulación del hombro y se extiende desde la cintura escapular hasta el tercio superior de la cara externa del húmero, donde termina a nivel de la V deltoidea.

Inserciones – Trayecto – Terminación

Aunque forma de hecho una capa muscular continua, se distinguen clásicamente tres fascículos independientes:

- EL FASCÍCULO ANTERIOR o CLAVICULAR (fig. 9) se fija en el tercio externo del borde anterior de la clavícula por medio de fibras carnosas. Dichas fibras descienden de manera oblicua hacia abajo, afuera y ligeramente atrás para terminar en un tendón que se inserta en el labio anterior de la V deltoidea.
- EL FASCÍCULO POSTERIOR o ESPINOSO (fig. 10) se inserta en toda la extensión del borde inferior de la espina del omóplato mediante una sólida hoja tendinosa. Dicho tendón se desdobla en dos láminas y es entre éstas donde nacen las fibras carnosas, que descienden de manera oblicua hacia abajo, afuera y ligeramente adelante para terminar en un tendón que se inserta en el labio posterior de la V deltoidea.
- EL FASCÍCULO MEDIO o ACROMIAL (fig. 7) presenta una disposición peniforme. De dirección vertical, se inserta arriba por medio

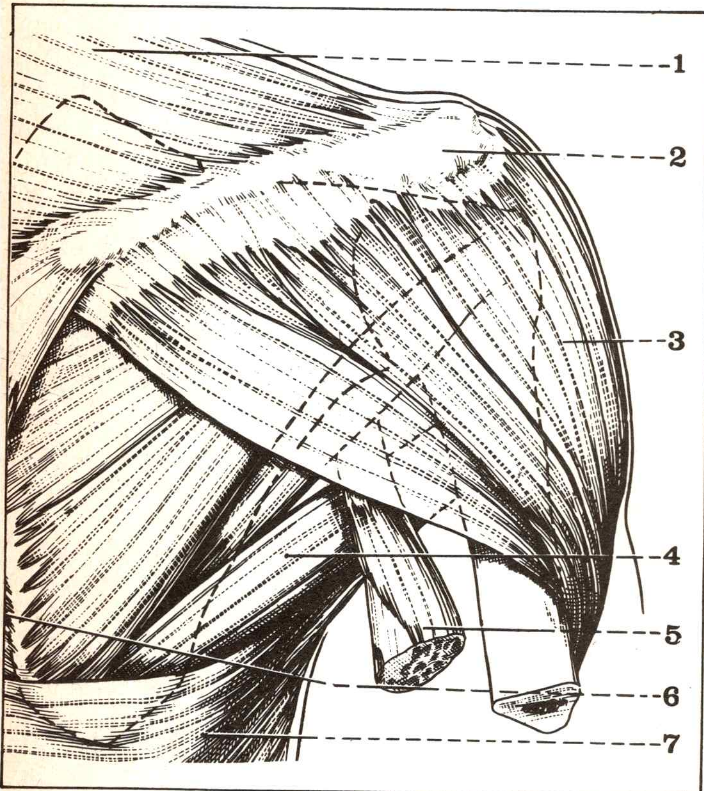


Fig. 9. Vista posterior del músculo deltoides.

1 Músculo trapecio.
2 Acromion.
3 Músculo deltoides.
4 Músculo redondo menor.
5 Porción larga del tríceps.
6 Músculo romboides.
7 Músculo gran dorsal.

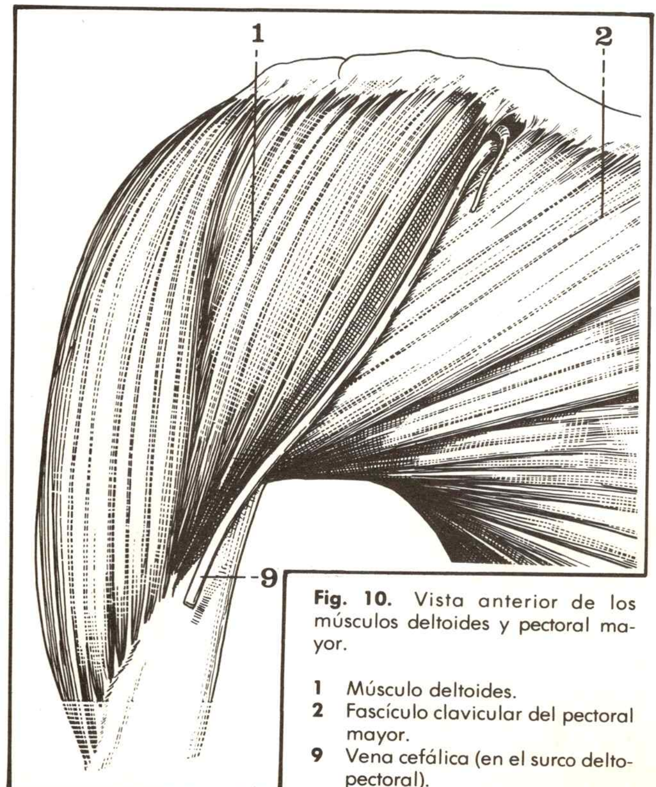


Fig. 10. Vista anterior de los músculos deltoides y pectoral mayor.

1 Músculo deltoides.
2 Fascículo clavicular del pectoral mayor.
9 Vena cefálica (en el surco deltopectoral).

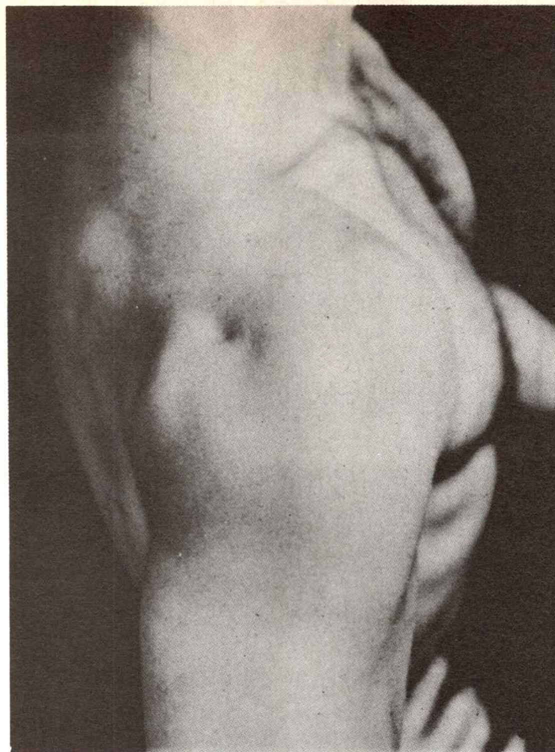


Fig. 11. Vista fotográfica de los planos superficiales de la región deltoidea.

de una serie de láminas tendinosas verticales, cuyas caras laterales dan origen a las fibras carnosas; éstas van a terminar en las caras laterales de otra serie de lengüetas tendinosas que se insertan en el húmero entre las dos ramas de la V deltoidea.

Acción e inervación

Inervado por el nervio circunflejo, el deltoides es el único músculo eficazmente abductor del brazo. El fascículo *medio* lleva directamente el brazo hacia afuera. El fascículo *anterior* eleva el brazo, llevándolo hacia adelante y adentro. El fascículo *posterior*, por el contrario, lleva el brazo hacia arriba, atrás y adentro. El deltoides está recubierto por una aponeurosis muy delgada en su cara superficial, reducida a un simple perimisio en su cara profunda.

D. PLANOS SUPERFICIALES (fig. 11)

Están representados por la piel, fina, habitualmente lampiña, lugar de elección de las escarificaciones, y por el tejido celular subcutáneo, en el seno del cual trascurren algunas ramas superficiales de la acromiotorácica y de la circunfleja posterior, venas superficiales tributarias de la vena cefálica, algunas ramificaciones de la rama subacromial del plexo cervical y, sobre todo, la rama cutánea del circunflejo. Esta última nace a la salida del cuadrilátero de Velpeau, cruza el borde posterior del deltoides y se distribuye de atrás adelante por la piel de la región, asegurando así la sensibilidad cutánea del muñón del hombro. La búsqueda de la anestesia del muñón del hombro, que traduce una lesión del tronco circunflejo, es un acto clínico rutinario en la exploración de los traumatismos del hombro.

5 Región anterior del brazo

PLAN

1. Generalidades
   A. *Límites*
   B. *Forma*
2. Constitución anatómica
   A. *Plano osteoaponeurótico*
      a. *diáfisis humeral*
      b. *tabiques intermusculares*
   B. *Plano muscular profundo*
   C. *Plano muscular superficial*
   D. *Planos de revestimiento*
   E. *Vasos y nervios*
      a. *profundos*
      b. *superficiales*

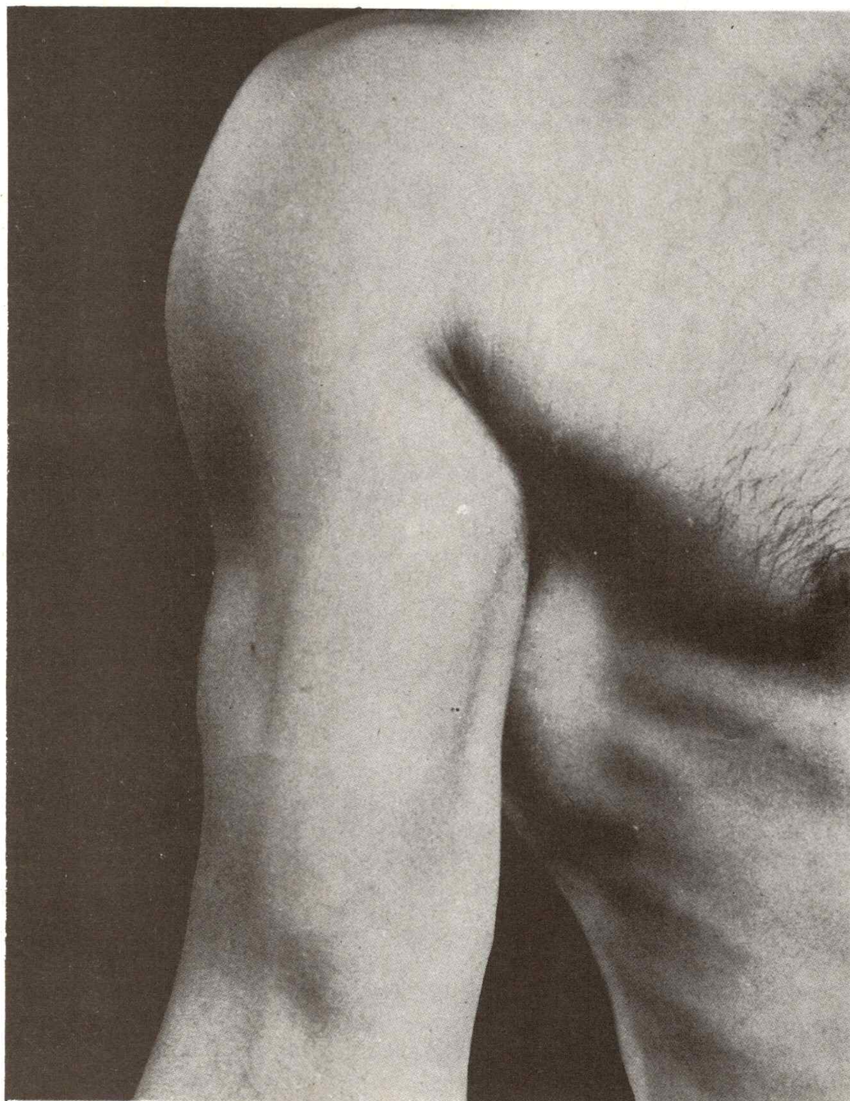


Fig. 1. Vista anterior del brazo humano que muestra la eminencia del bíceps y los dos canales bicipitales.

La región anterior del brazo comprende todas aquellas partes blandas que se encuentran situadas por delante de la diáfisis humeral.

1. Generalidades

A. LÍMITES

La celda braquial anterior está limitada:
– *en profundidad*, por la diáfisis humeral y por los dos tabiques intermusculares interno y externo;
– *superficialmente*,
- arriba, por una línea horizontal que pasa a nivel del borde inferior del pectoral mayor;
- abajo, por una segunda línea horizontal que pasa a 2 traveses de dedo por encima del epicóndilo y de la epitróclea.

B. FORMA EXTERIOR Y ASPECTO DE LA REGIÓN

La forma exterior del brazo es muy variable de una persona a otra en función del desarrollo de la musculatura y del panículo adiposo. Existe típicamente un relieve medio y longitudinal, fusiforme, que corresponde al cuerpo muscular del bíceps. A uno y otro lado de dicho relieve bicipital existen dos canales: los canales bicipitales interno y externo (fig. 1).

– El canal bicipital interno se extiende a todo lo alto de la región, desde la axila arriba hasta la flexura del codo abajo; es en este canal donde, por palpación, se notan las pulsaciones de la arteria humeral.

– El canal bicipital externo adopta la forma de una Y mayúscula. Se extiende abajo prolongándose a nivel del pliegue del codo, mientras se bifurca arriba en dos ramas que siguen ambos bordes del deltoides: la rama anterior se continúa con el surco deltopectoral, la rama posterior alcanza la región escapular siguiendo el borde posterior del deltoides.

2. Constitución anatómica

De la profundidad a la superficie, la región braquial anterior comprende cuatro planos:
– un plano osteoaponeurótico;
– un plano muscular profundo;
– un plano muscular superficial, y
– los planos de revestimiento.

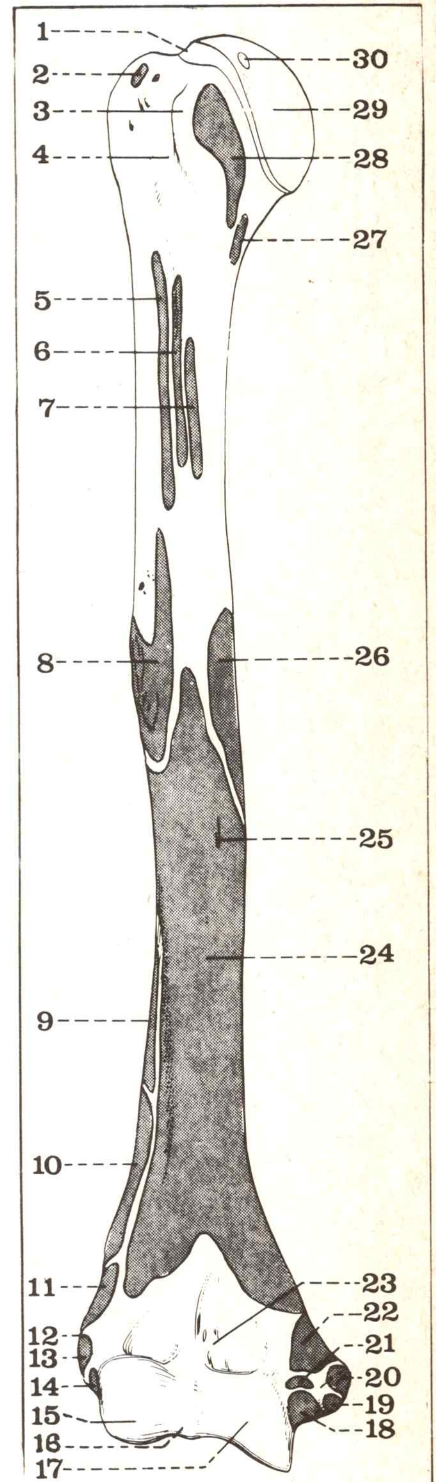


Fig. 2. Vista anterior del húmero.

1 Cuello anatómico.
2 Músculo supraespinoso.
3 Troquín.
4 Corredera bicipital.
5 Músculo pectoral mayor.
6 Músculo gran dorsal.
7 Músculo redondo mayor.
8 V deltoidea e inserción del deltoides.
9 Músculo supinador largo.
10 Músculo primer radial.
11 Músculo segundo radial.
12 Epicóndilo.
13 Músculo extensor común.
14 Músculo supinador corto.
15 Cóndilo.
16 Surco condilotroclear.
17 Tróclea.
18 Ligamento lateral interno.
19 Músculo cubital anterior.
20 Músculos palmares.
21 Músculo flexor común superficial.
22 Músculo pronador redondo.
23 Fosa coronoidea.
24 Músculo braquial anterior.
25 Agujero nutricio.
26 Músculo coracobraquial.
27 Ligamento glenohumeral inferior.
28 Músculo subescapular.
29 Cabeza humeral.
30 Ligamento glenohumeral superior.

A. PLANO OSTEOAPONEURÓTICO

Está constituido por las dos caras anterolaterales de la diáfisis humeral y por los tabiques intermusculares que se insertan en los bordes laterales del húmero.

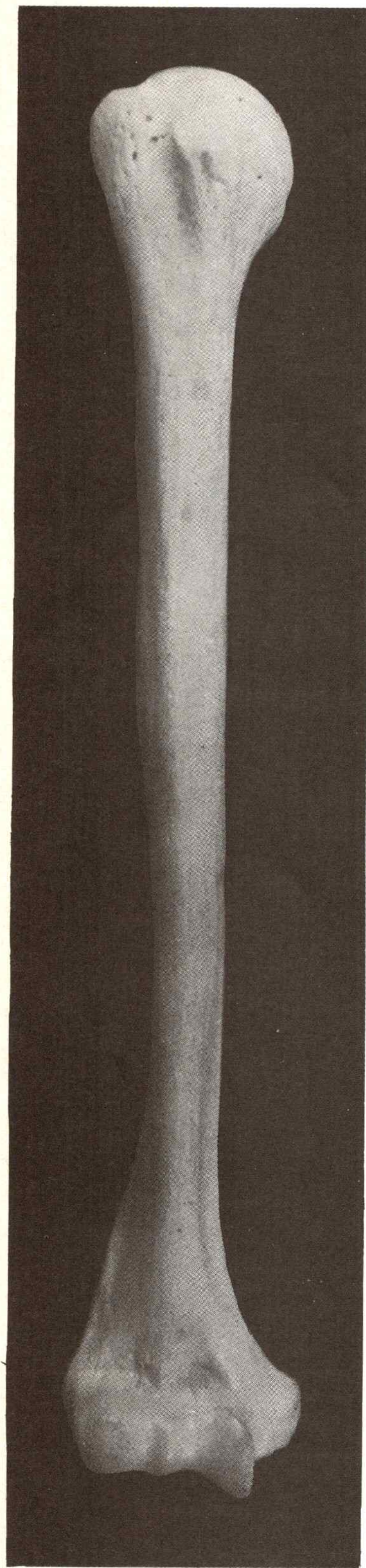


Fig. 2 bis. Vista anterior del húmero derecho.

a. **La diáfisis humeral**, groseramente cilíndrica en su parte superior, se vuelve triangular de borde anterior en su parte inferior. Se distinguen clásicamente (fig. 2):

– *Un borde anterior*, que se confunde por arriba con el labio externo de la corredera bicipital, al que prolonga. Rugoso en su parte superior, donde se confunde con la V deltoidea, se vuelve romo más abajo antes de bifurcarse por encima de la paleta humeral, a uno y otro lado de la fosa coronoidea.

– *Un borde externo y un borde interno*, romos, poco marcados, realmente individualizados sólo en la parte inferior del hueso. Dan inserción a los tabiques intermusculares externo e interno, que se extienden desde dichos bordes hasta la aponeurosis de envoltura del miembro, separando así la celda anterior de la celda posterior.

– *Una cara anteroexterna*, que presenta en su parte superior una señal en forma de V: se trata de la V deltoidea, en la que se fijan las inserciones inferiores del deltoides y las fibras más superiores del músculo braquial anterior.

– *Una cara anterointerna*, que presenta en su parte superior la zona rugosa de inserción del coracobraquial. El orificio nutricio del hueso se encuentra situado por debajo de dicha zona. Por encima, la cara interna se excava en un surco vertical, el canal o corredera bicipital, cerrada por delante y en su parte más elevada por las fibras arciformes del ligamento de Gordon-Brodie; la corredera llega al extremo superior del hueso y da paso al tendón de la porción larga del bíceps.

b. **Tabiques intermusculares** (fig. 3)

– *El tabique intermuscular interno*, grueso y resistente por debajo del coracobraquial, no es más que un simple y delgado perimisio en la parte superior. Por abajo, desciende hasta insertarse en la epitróclea. De su borde superior nace un fascículo fibroso, o arco de Struthers, que pasa por detrás del coracobraquial y va a fijarse en el troquín.

– *El tabique intermuscular externo*, más delgado que el anterior, se extiende desde el epicóndilo por abajo hasta la V deltoidea por arriba. Pasa como un puente por encima de la extremidad externa del surco radial, formando un arco fibroso por el que trascurre el nervio; por arriba, el tabique se desdobla en dos hojas: una, anterior, separa al deltoides del braquial anterior y continúa luego hacia la aponeurosis del surco deltopectoral; otra, posterior, separa el borde posterior del deltoides del músculo vasto externo.

B. PLANO MUSCULAR PROFUNDO

Los músculos que lo constituyen son tres:
- el coracobraquial;
- el braquial anterior, y
- el supinador largo.

• MÚSCULO CORACOBRAQUIAL (m. coraco-brachialis) (fig. 3)

Pertenece a esta región sólo por su parte inferior. Se extiende desde la coracoides hasta la cara interna del húmero; está perforado por el nervio musculocutáneo y se ha estudiado ya con el hueco axilar, del que constituye la pared externa (véase pág. 31).

• MÚSCULO SUPINADOR LARGO (m. brachio radialis) (fig. 3)

Pertenece a la región braquial anterior sólo por sus fibras superiores, que ocupan la parte inferior y externa de aquélla. En efecto, se inserta en el borde externo del húmero y en el tabique intermuscular externo, justo encima del epicóndilo, para descender luego hasta el antebrazo, donde termina insertando su tendón en la base de la apófisis estiloides del radio. Se trata, pues, esencialmente de un músculo de la celda anterior del antebrazo, por lo que se estudiará con dicha región.

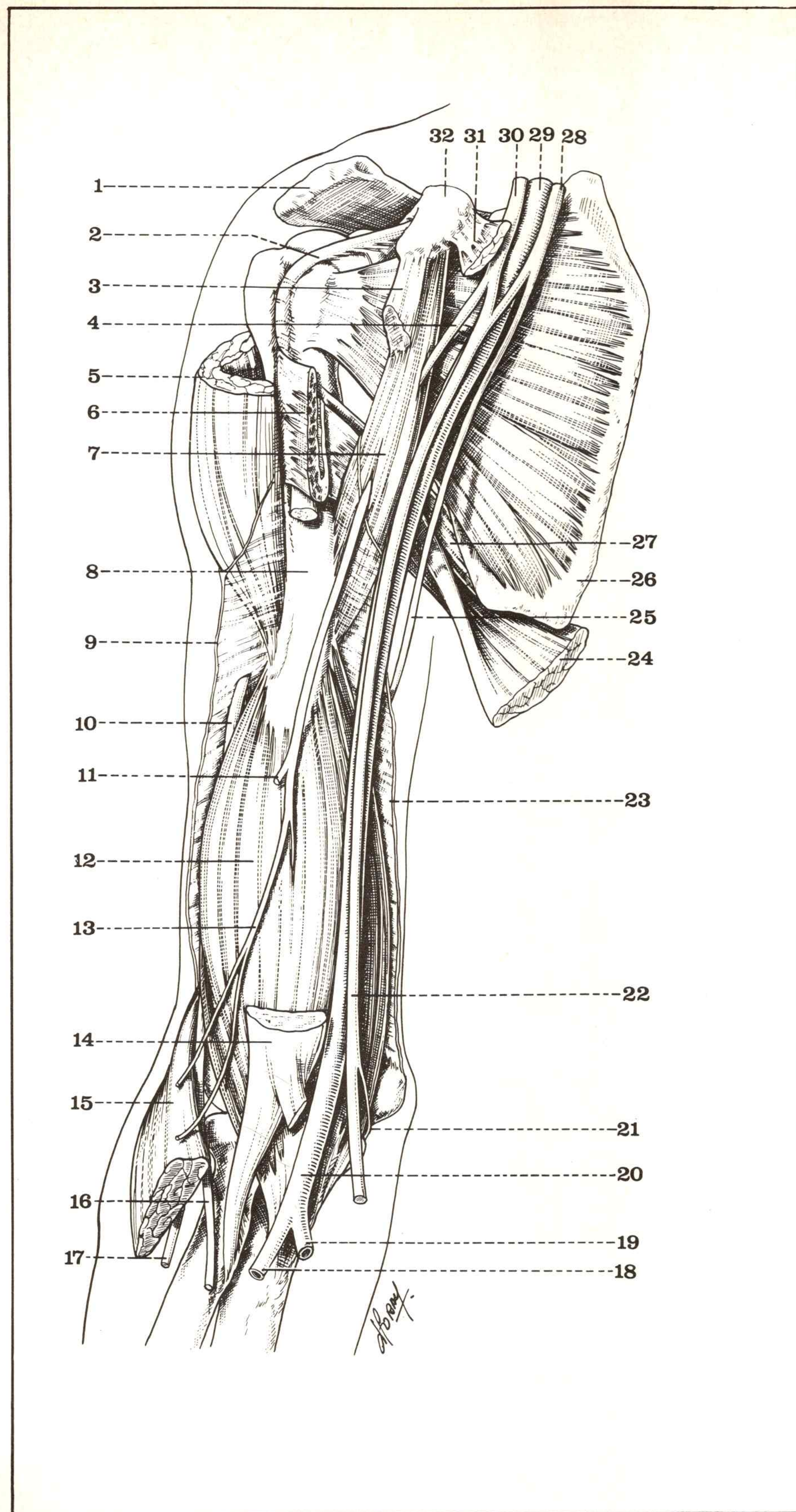


Fig. 3. Celda braquial anterior. Plano muscular profundo, vasos y nervios.

1 Acromion.
2 Tendón de la porción larga del bíceps.
3 Porción corta del bíceps.
4 Nervio musculocutáneo.
5 Músculo deltoides.
6 Músculo pectoral mayor.
7 Músculo coracobraquial.
8 Húmero.
9 Tabique intermuscular externo.
10 Nervio radial.
11 Nervio del bíceps.
12 Músculo braquial anterior.
13 Rama cutánea del nervio musculocutáneo.
14 Tendón del bíceps.
15 Músculo supinador largo.
16 Rama anterior del nervio radial.
17 Rama posterior del nervio radial.
18 Arteria radial.
19 Arteria cubital.
20 Arteria humeral.
21 Rama articular del nervio mediano.
22 Nervio mediano.
23 Tabique intermuscular interno.
24 Músculo gran dorsal.
25 Nervio cubital.
26 Omóplato.
27 Músculo redondo mayor.
28 Tronco secundario anterointerno.
29 Arteria axilar.
30 Tronco secundario anteroexterno.
31 Tendón del pectoral menor.
32 Apófisis coracoides.

• MÚSCULO BRAQUIAL ANTERIOR (m. brachialis)

Forma prácticamente por sí solo la totalidad del plano muscular profundo de la celda anterior del brazo. Músculo poderoso, voluminoso y aplastado, se extiende desde la cara anterior del húmero hasta la apófisis coronoides del cúbito: su parte más inferior toma una parte importante en la constitución de la región del pliegue del codo (fig. 3).

Inserciones

Se fija arriba por medio de fibras carnosas en el labio inferior de la V deltoidea, así como en la mitad inferior de la diáfisis humeral. Esta inserción ósea se extiende trasversalmente del borde externo al interno del hueso, insinuándose arriba en cuña entre la inserción del deltoides por fuera, la del coracobraquial por dentro, y acabando por abajo un poco por encima de la fosa coronoidea. Se inserta asimismo en los tabiques intermusculares externo e interno.

Cuerpo muscular

De aspecto fusiforme, se extiende por delante de la diáfisis humeral. Se va estrechando progresivamente a medida que desciende, hasta acabar en un tendón corto y ancho que se inserta en la cara anterior de la apófisis coronoides del cúbito, cerca ya de su borde interno.

Vascularización e inervación

El músculo, vascularizado por ramas colaterales de la arteria humeral, está inervado por el nervio musculocutáneo, que le cede cuatro o cinco filetes nerviosos que abordan el músculo por su cara anterior.

Acción

El braquial anterior es flexor del antebrazo sobre el brazo.

C. PLANO MUSCULAR SUPERFICIAL

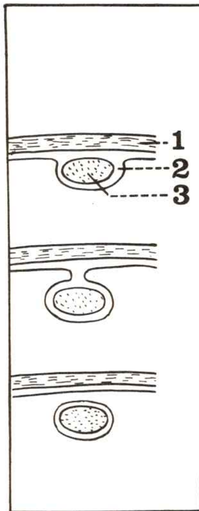
Está constituido por la porción terminal del deltoides y, sobre todo, por el bíceps braquial (fig. 5).

• MÚSCULO DELTOIDES (m. deltoideus)

Pertenece a la región braquial anterior sólo por sus inserciones más inferiores a nivel de la V deltoidea.

• MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL (m. biceps brachii).

Concretamente, su cuerpo muscular forma por sí solo la casi totalidad del plano muscular superficial. Músculo poderoso, alargado, fusiforme, se extiende desde el ángulo superoexterno del omóplato hasta la extremidad superior del radio y presenta dos porciones: la porción larga y la porción corta del bíceps, que se reúnen a nivel del brazo para formar un cuerpo muscular único.



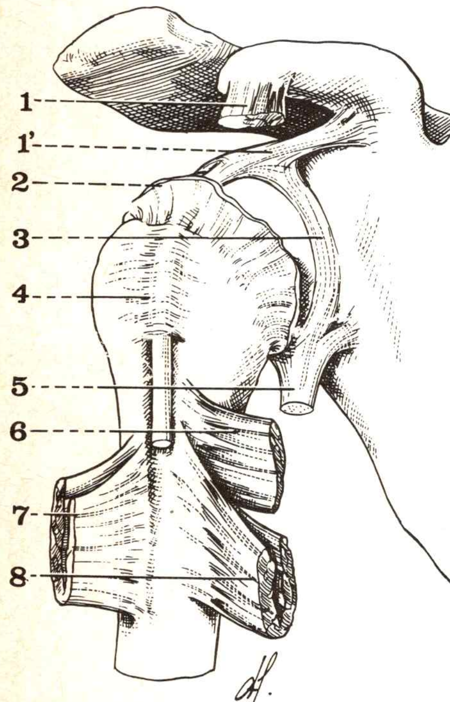


Fig. 4. Trayecto intraarticular del tendón de la porción larga del bíceps (vista lateral externa derecha).

1 Tendón de la porción corta del bíceps.
1' Tendón de la porción larga del bíceps.
2 Sección de la cápsula articular.
3 Rodete glenoideo.
4 Ligamento humeral trasverso.
5 Tendón de la porción larga del tríceps.
6 Tendón del redondo mayor.
7 Tendón del pectoral mayor.
8 Tendón del gran dorsal.

En recuadro, las diferentes posiciones intraarticulares del tendón de la porción larga del bíceps:

1 Cápsula.
2 Sinovial.
3 Tendón de la porción larga del bíceps.

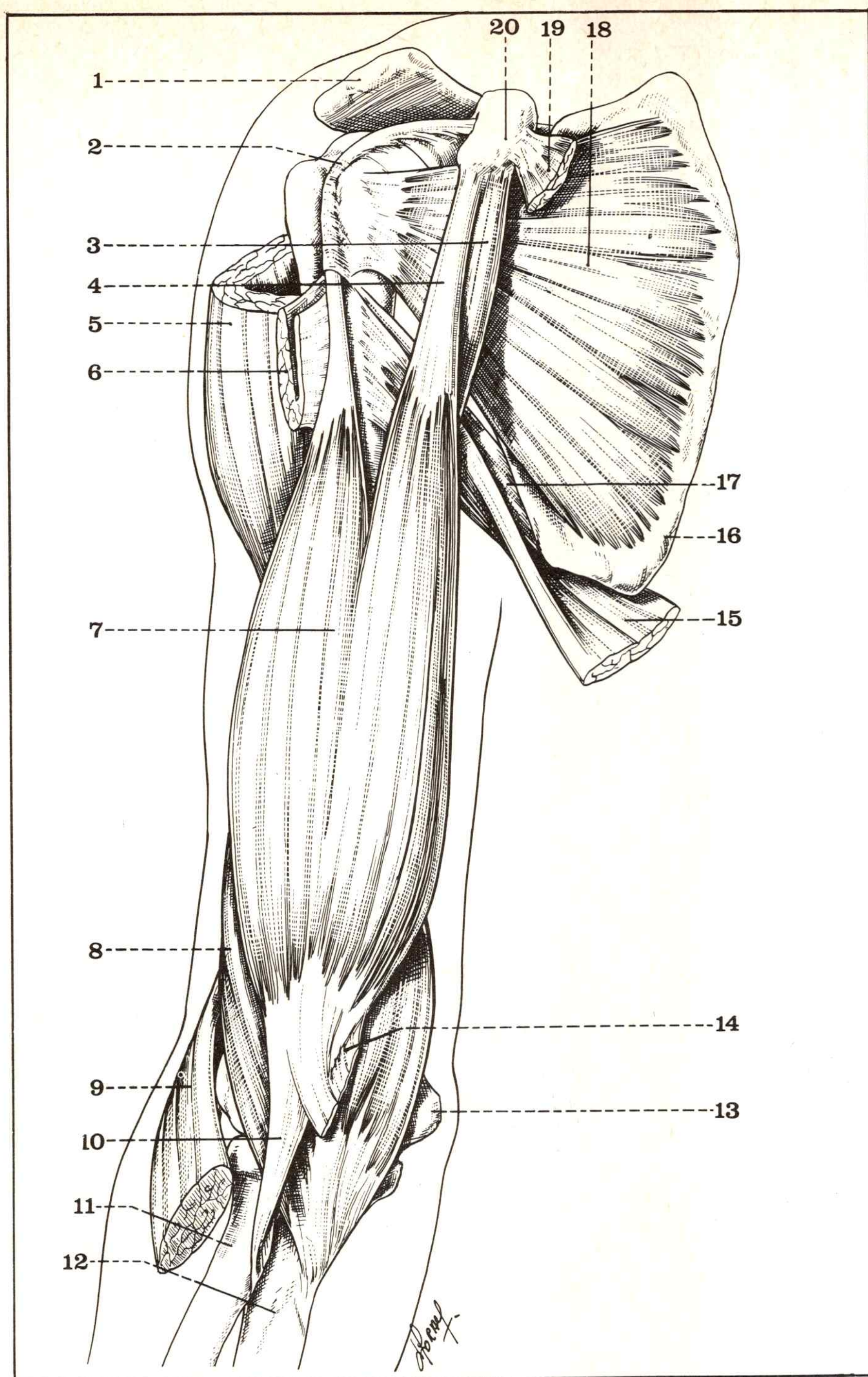


Fig. 5. Celda braquial anterior. Plano muscular superficial.

1 Acromion.
2 Tendón de la porción larga del bíceps.
3 Músculo coracobraquial.
4 Porción corta del bíceps.
5 Músculo deltoides.
6 Músculo pectoral mayor.
7 Cuerpo muscular del bíceps.
8 Músculo braquial anterior.
9 Músculo supinador largo.
10 Tendón del bíceps.
11 Radio.
12 Cúbito.
13 Epitróclea.
14 Expansión aponeurótica del bíceps.
15 Músculo gran dorsal.
16 Omóplato.
17 Músculo redondo mayor.
18 Músculo subescapular.
19 Tendón del pectoral menor.
20 Apófisis coracoides.

Inserciones

a. **Porción larga del bíceps** (m. biceps brachii caput longum). Se inserta por arriba en el tubérculo supraglenoideo del omóplato; las fibras tendinosas de inserción ascienden hasta la base de la coracoides, enviando por otra parte dos expansiones, anterior y posterior, que se fusionan con el rodete glenoideo. El tendón cilíndrico así formado contornea primero la cara superior de la cabeza humeral, pasando entre ésta y la cápsula. Queda siempre fuera de la cavidad articular, ya que está tapizado por la sinovial. La disposición de este revestimiento sinovial es variable (fig. 4):

– el tendón posee una verdadera vaina independiente;
– el tendón queda unido a la cara profunda de la cápsula por un meso;

– el tendón está sencillamente aplicado contra la cara profunda de la cápsula por la sinovial.

El tendón recorre a continuación la corredera bicipital, cerrada por delante por el ligamento humeral trasverso de Gordon-Brodie, entre las inserciones del pectoral mayor por delante y por fuera, y las del redondo mayor y gran dorsal por detrás y por dentro. El tendón está envuelto por un corto manguito sinovial, va acompañado por la rama articular del nervio circunflejo y por una ramificación ascendente de la circunfleja anterior, y está separado del hueso por una bolsa serosa. Más abajo, se abre en un semicono hueco en cuya concavidad nacen las fibras musculares verticales que van a reunirse rápidamente con las procedentes de la porción corta.

b. **Porción corta del bíceps** (caput breve). Se fija en la cara externa y en el vértice de la apófisis coracoides por medio de un tendón común con el músculo coracobraquial. Dirigido oblicuamente hacia abajo y afuera, situado por fuera y por delante del coracobraquial, este tendón da origen enseguida a las fibras verticales que van a reunirse con las procedentes de la porción larga para constituir el cuerpo muscular del bíceps braquial.

Cuerpo muscular

Espeso y más o menos voluminoso según cada individuo, de aspecto fusiforme, el cuerpo muscular del bíceps se estrecha en su parte inferior para insertar sus fibras en un tendón que asciende a un nivel más o menos alto sobre la cara anterior del músculo.

Tendón terminal

Aun perteneciendo de hecho a la región del pliegue del codo, el tendón pasa por delante del braquial anterior y de la articulación del codo, retorciéndose sobre sí mismo de modo que su cara anterior se vuelve primero externa y después posterior. Acaba fijándose en la cara posterior de la tuberosidad bicipital del radio tras deslizarse por su cara anterior sobre una bolsa serosa. Del borde interno de dicho tendón nace una expansión aponeurótica que se dirige oblicuamente hacia abajo y adentro para confundirse con la aponeurosis antebraquial superficial, después de recubrir el canal bicipital interno y los músculos epitrocleares.

Vascularización e inervación

El músculo está vascularizado por la arteria humeral, que le cede una importante colateral, la arteria del bíceps. Lo inerva el nervio musculocutáneo, que le cede dos ramas, una para cada porción; los filetes nerviosos lo abordan por su cara profunda.

Acción

El bíceps es primordialmente flexor del antebrazo sobre el brazo. Cuando el antebrazo está en pronación, el bíceps actúa entonces como supinador de aquél.

D. PLANOS DE REVESTIMIENTO

Están representados por:

a. **La aponeurosis braquial**, que recubre los planos musculares y envía expansiones que forman una vaina celuloadiposa para los músculos.

b. **El tejido celular subcutáneo**, más o menos desarrollado según los individuos, que contiene los vasos y nervios superficiales.

c. **La piel**, por último, generalmente lampiña, muy móvil, gruesa y resistente por fuera, fina y frágil por el contrario en la parte interna del brazo.

E. VASOS Y NERVIOS DEL BRAZO

Comprenden, por un lado, los elementos profundos, y por el otro los elementos superficiales.

a. Vasos y nervios profundos. Procedentes de la región axilar, atraviesan la región del brazo para alcanzar el antebrazo y la mano. Comprenden:

- la arteria humeral;
- sus venas satélites;
- el nervio mediano;
- el nervio musculocutáneo.

A nivel del brazo, los vasos humerales y el nervio mediano siguen un trayecto común dentro de una misma vaina, formando *el paquete vasculonervioso del brazo.* El musculocutáneo, por el contrario, que se ha separado de la arteria a nivel del hueco axilar para perforar el coracobraquial, sigue un trayecto independiente.

1. *Paquete vasculonervioso del brazo*

Está constituido por la arteria humeral, sus venas y el nervio mediano.

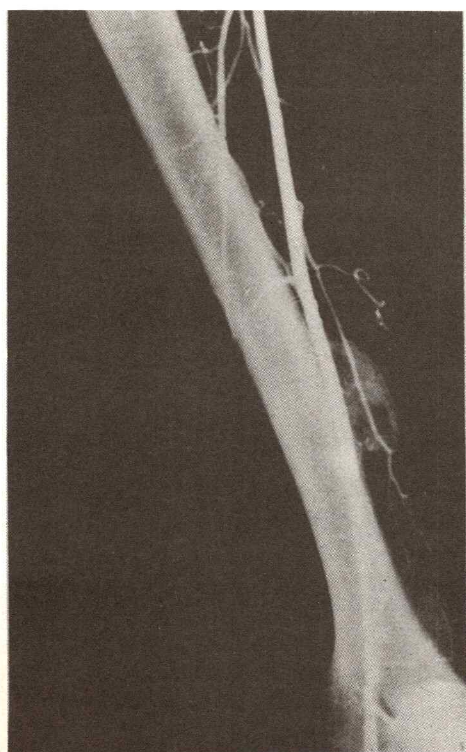
- ARTERIA HUMERAL (a. brachialis)

Es la continuación de la axilar a nivel del borde inferior del pectoral mayor. Tiene un calibre de 6 mm, una longitud total de 18 a 25 cm, y desciende verticalmente por el borde interno del bíceps según una línea trazada desde el vértice del hueco de la axila hasta la mitad del pliegue del codo (línea de ligadura). A nivel del pliegue del codo se divide en dos ramas: la arteria radial y la arteria cubital.

Colaterales (fig. 6)

Durante su trayecto, la arteria humeral cede:

- *ramas destinadas al coracobraquial y al braquial anterior;*
- *la arteria del bíceps;*



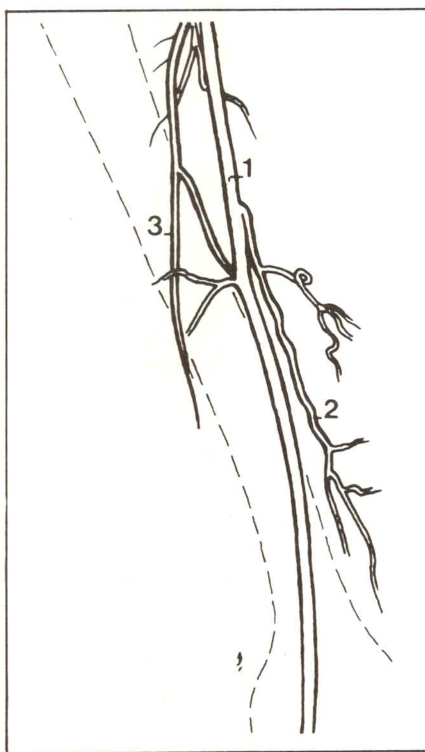


Fig. 6 A. Arteriografía de la arteria humeral derecha. La imagen calcificada corresponde a un osteoma del braquial anterior.

1 Arteria humeral.
2 Colateral interna superior.
3 Arteria humeral profunda.

– *la arteria nutricia del húmero*, que penetra rápidamente por el agujero nutricio del hueso;

– *la arteria humeral profunda* (a. profunda brachii), que nace cerca del origen y pasa inmediatamente por detrás del tabique intermuscular interno, abandonando así la región braquial anterior para alcanzar la celda posterior;

– *la arteria colateral interna superior*, que nace un poco más abajo, atraviesa también el tabique intermuscular interno para alcanzar la celda posterior;

– *la arteria colateral interna inferior*, que nace en la parte más inferior del brazo, permanece en la celda anterior y se sitúa en el canal bicipital interno a nivel del pliegue del codo.

- VENAS HUMERALES (vv. brachiales)

Son dos, acompañan a la arteria y se sitúan una por dentro y otra por fuera de aquélla. Intercambian algunas anastomosis escalariformes por delante de la arteria. En la parte superior del brazo la vena humeral interna se reúne con la vena basílica (superficial) para formar la vena axilar. La vena humeral externa desemboca más arriba en la porción baja de la vena axilar.

- NERVIO MEDIANO (n. medianus) (fig. 7)

Se sitúa en un plano anterior con respecto a la arteria, trascurriendo primero por su borde externo, cruzando acto seguido su cara anterior en X alargada, oblicuamente de arriba abajo y de fuera adentro, para ubicarse en su lado interno a nivel de la parte baja de la región. No proporciona ninguna rama colateral a nivel del brazo.

- ALGUNOS TRONCOS LINFÁTICOS acompañan al paquete vasculonervioso. No hay ganglios a nivel del brazo.

– *Situación y relaciones del paquete vasculonervioso humeral* (figs. 7 y 8)

Individualizado por una vaina conjuntiva que es común a sus tres elementos, el paquete vasculonervioso del brazo está situado en el canal braquial de Cruveilhier. Éste es un espacio groseramente triangular, cuya pared posterior está formada por el tabique intermuscular interno, la pared interna por el braquial anterior y la pared anterointerna por el

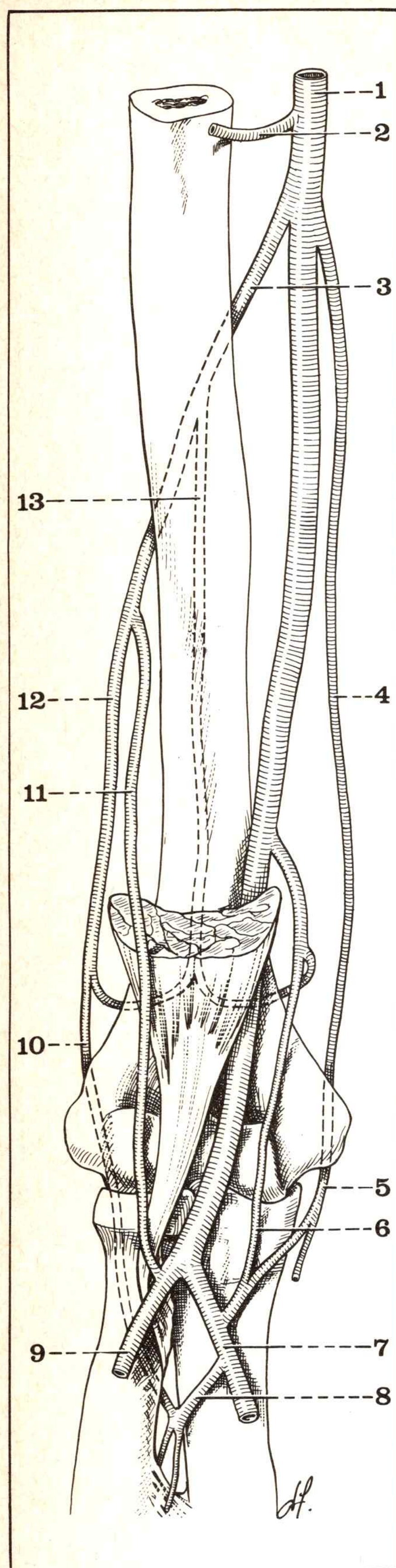


Fig. 6 B. Ramas de la arteria humeral derecha y círculos arteriales del codo.

1 Arteria humeral.
2 Rama deltoidea.
3 Arteria humeral profunda (o colateral externa).
4 Arteria colateral interna superior.
5 Arteria recurrente cubital posterior.
6 Arteria recurrente cubital anterior (anastomosada con la colateral interna inferior).
7 Arteria cubital.
8 Tronco de las interóseas.
9 Arteria radial.
10 Arteria recurrente radial posterior.
11 Rama anterior de la humeral profunda (anastomosada con la recurrente radial anterior).
12 Rama posterior de la humeral profunda.
13 Arteria humeral media (inconstante).

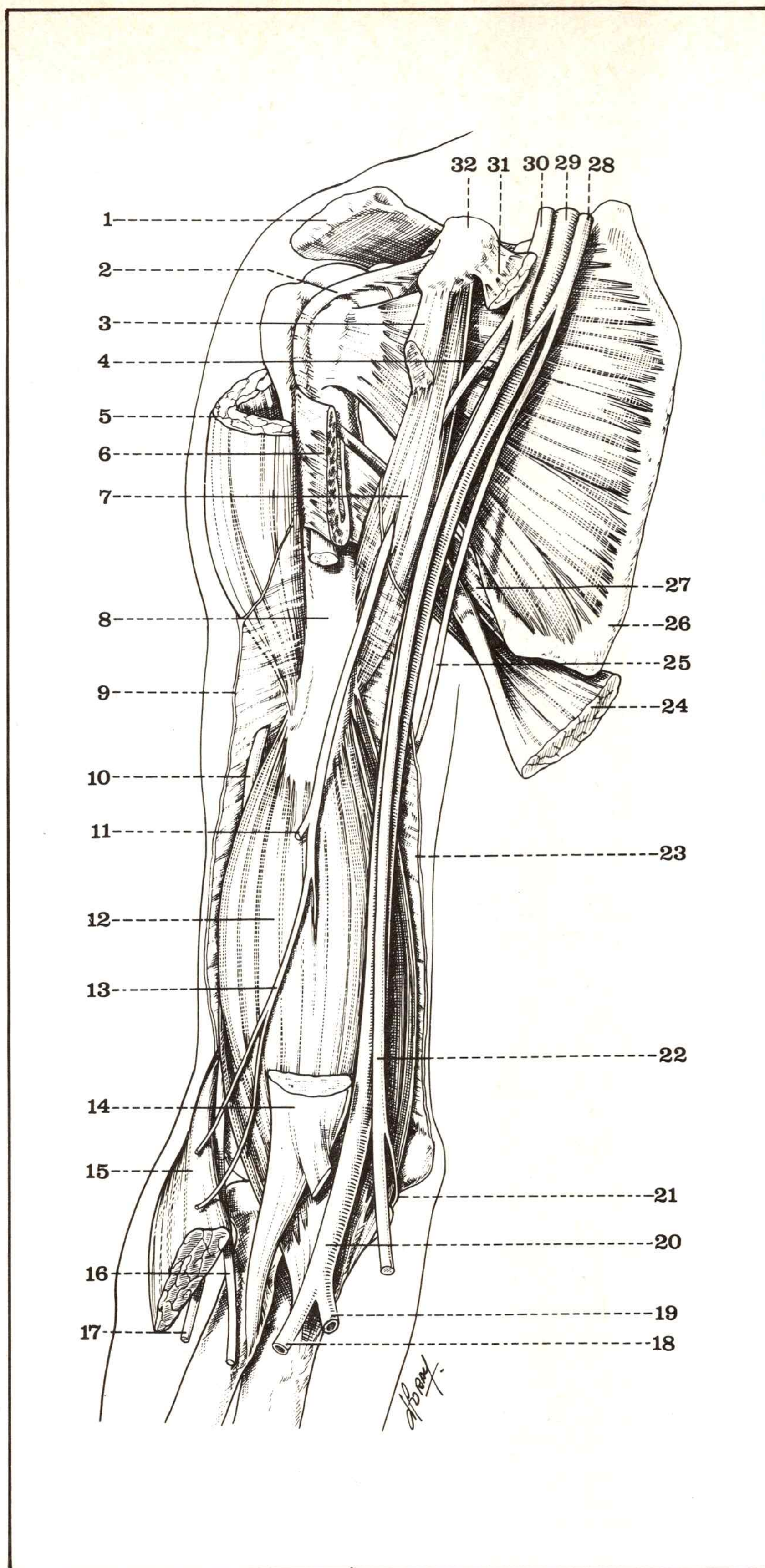


Fig. 7. Celda braquial anterior. Plano muscular profundo. Vasos y nervios.

1 Acromion.
2 Tendón de la porción larga del bíceps.
3 Porción corta del bíceps.
4 Nervio musculocutáneo.
5 Músculo deltoides.
6 Músculo pectoral mayor.
7 Músculo coracobraquial.
8 Húmero.
9 Tabique intermuscular externo.
10 Nervio radial.
11 Nervio del bíceps.
12 Músculo braquial anterior.
13 Rama cutánea del musculocutáneo.
14 Tendón del bíceps.
15 Músculo supinador largo.
16 Rama anterior del radial.
17 Rama posterior del radial.
18 Arteria radial.
19 Arteria cubital.
20 Arteria humeral.
21 Rama articular del mediano.
22 Nervio mediano.
23 Tabique intermuscular interno.
24 Músculo gran dorsal.
25 Nervio cubital.
26 Omóplato.
27 Músculo redondo mayor.
28 Tronco secundario anterointerno.
29 Arteria axilar.
30 Tronco secundario anteroexterno.
31 Tendón del pectoral menor.
32 Apófisis coracoides.

borde interno del bíceps. El paquete vasculonervioso del brazo responde, así:

– *por detrás,* al tabique intermuscular interno, que lo separa del nervio cubital situado en la celda posterior;

– *por fuera,* al braquial anterior y al húmero, sobre el que es fácil comprimir la arteria;

– *por dentro,* al borde interno del bíceps, músculo satélite del paquete vasculonervioso, al que recubre más o menos en función de su grado de desarrollo (fig. 8).

2. *Nervio musculocutáneo* (n. musculocutaneus) (fig. 7)

Nacido en el hueco axilar por bifurcación del tronco secundario anteroexterno del plexo braquial, el nervio musculocutáneo llega hasta el brazo tras perforar el músculo coracobraquial, que inerva de paso.

A nivel del brazo, pasa por entre las dos capas musculares, por delante del músculo braquial anterior y por detrás del bíceps, dirigién-

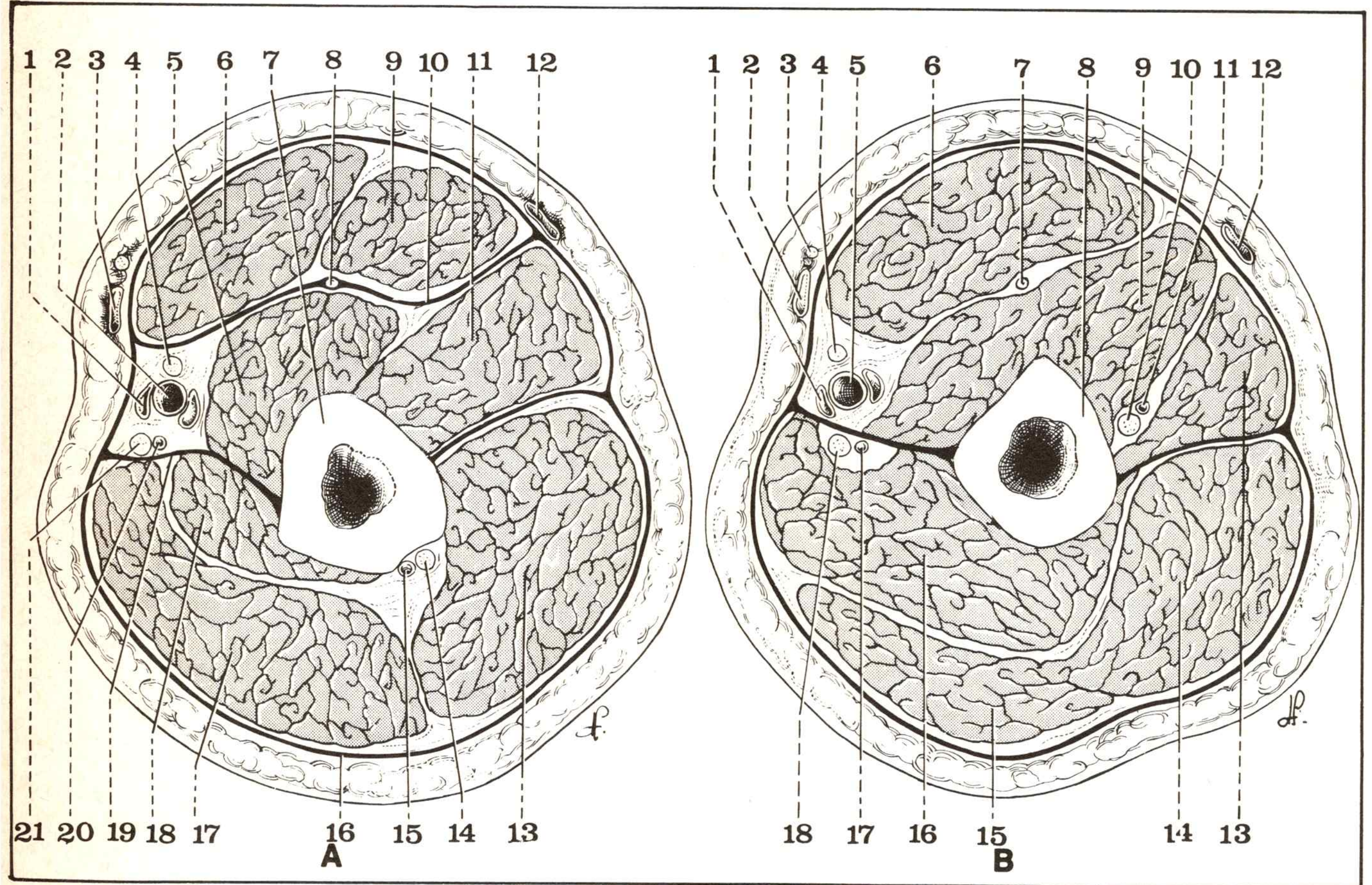


Fig. 8 A. Sección del brazo derecho en la unión del tercio superior con el tercio medio (segmento inferior de la sección).

1 Vena humeral.
2 Arteria humeral.
3 Vena basílica.
4 Nervio mediano.
5 Músculo braquial anterior.
6 Porción corta del bíceps.
7 Diáfisis humeral.
8 Nervio musculocutáneo.
9 Porción larga del bíceps.
10 Aponeurosis profunda del bíceps.
11 Músculo deltoides.
12 Vena cefálica.
13 Músculo vasto externo.
14 Nervio radial.
15 Arteria humeral profunda.
16 Aponeurosis del brazo.
17 Porción larga del tríceps.
18 Músculo vasto interno.
19 Tabique intermuscular interno.
20 Arteria colateral interna superior.
21 Nervio cubital.

Fig. 8 B. Sección del brazo derecho en la unión del tercio medio con el tercio inferior (segmento inferior de la sección).

1 Vena humeral.
2 Vena basílica.
3 Nervio braquial cutáneo interno.
4 Nervio mediano.
5 Arteria humeral.
6 Músculo bíceps braquial.
7 Nervio musculocutáneo.
8 Diáfisis humeral.
9 Músculo braquial anterior.
10 Nervio radial.
11 Rama anterior de la humeral profunda.
12 Vena cefálica.
13 Músculo supinador largo.
14 Músculo vasto externo.
15 Porción larga del tríceps.
16 Músculo vasto interno.
17 Arteria colateral interna superior.
18 Nervio cubital.

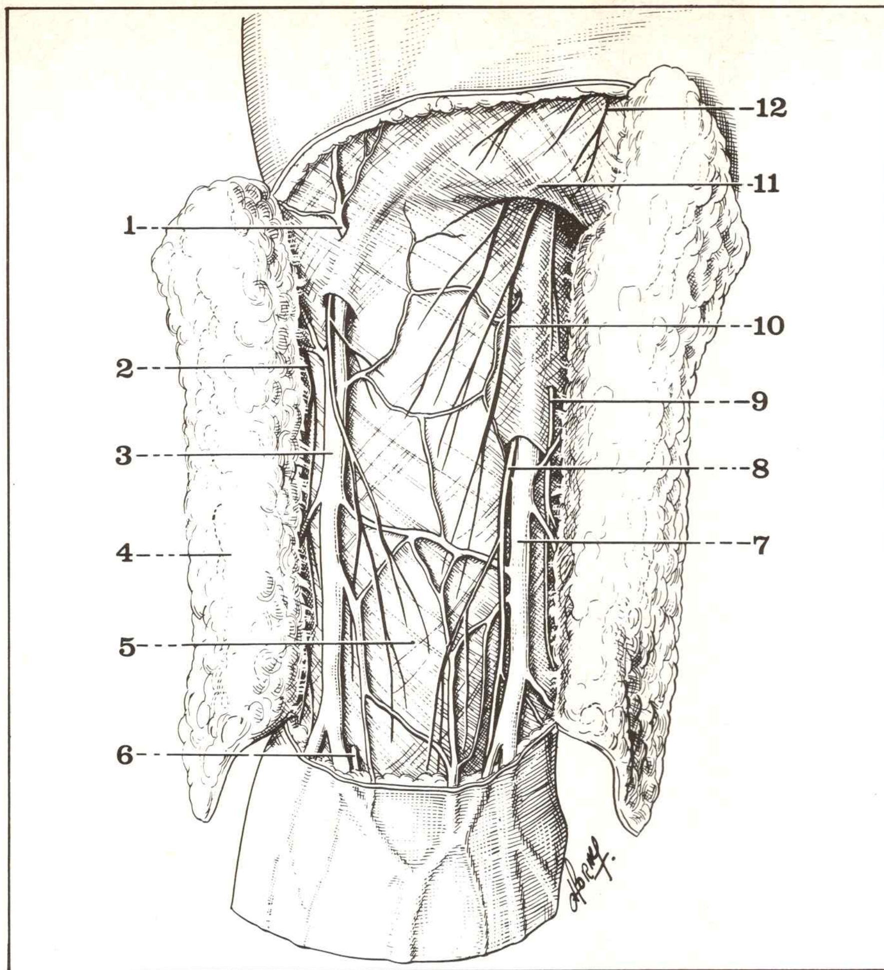


Fig. 9. Planos superficiales de la región braquial anterior (según Testut y Jacob).

1 Vena superficial colateral de la cefálica.
2 Rama superficial del nervio radial.
3 Vena cefálica.
4 Tejido celular subcutáneo y colgajo cutáneo reclinado hacia afuera.
5 Aponeurosis superficial.
6 Nervio musculocutáneo.
7 Vena basílica.
8 Nervio braquial cutáneo interno.
9 Accesorio del braquial cutáneo interno.
10 Rama de los nervios intercostales 2° y 3°.
11 Relieve del pectoral mayor.
12 Ramificaciones supraclaviculares del plexo cervical.

dose oblicuamente hacia abajo y afuera. Durante dicho trayecto cede ramificaciones para los dos fascículos del bíceps, los que abordan el músculo por su cara superficial. En la parte inferior y externa del brazo, el nervio musculocutáneo alcanza la región del pliegue del codo, perfora la aponeurosis, se vuelve superficial y se divide en sus dos ramas terminales.

b. Vasos y nervios superficiales (fig. 9). Están constituidos por:

- VENA BASÍLICA (v. basilica)
  Nacida a nivel del pliegue del codo, sigue el canal bicipital interno en la parte media del brazo, perfora luego la aponeurosis y trascurre por su cara profunda antes de reunirse con la vena humeral interna para formar la vena axilar.

- VENA CEFÁLICA (v. cephalica)
  Nacida también a nivel del pliegue del codo, sigue un trayecto paralelo al de la anterior dentro del canal bicipital externo. Es siempre superficial a todo lo largo de su trayecto y alcanza arriba el surco deltopectoral, al que recorre completamente antes de desembocar en la parte alta de la vena axilar.

- LOS NERVIOS SUPERFICIALES proceden (fig. 10):
  – por afuera y por arriba, de ramificaciones de la rama cutánea del circunflejo;
  – por adentro y por abajo, de ramas del braquial cutáneo interno y de su accesorio.
  Este último recibe frecuentemente anastomosis procedentes de las ramas perforantes de los nervios intercostales.

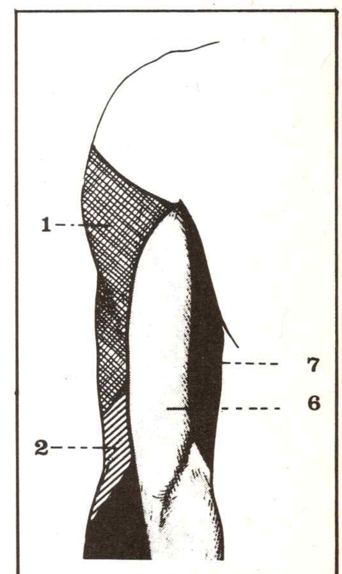


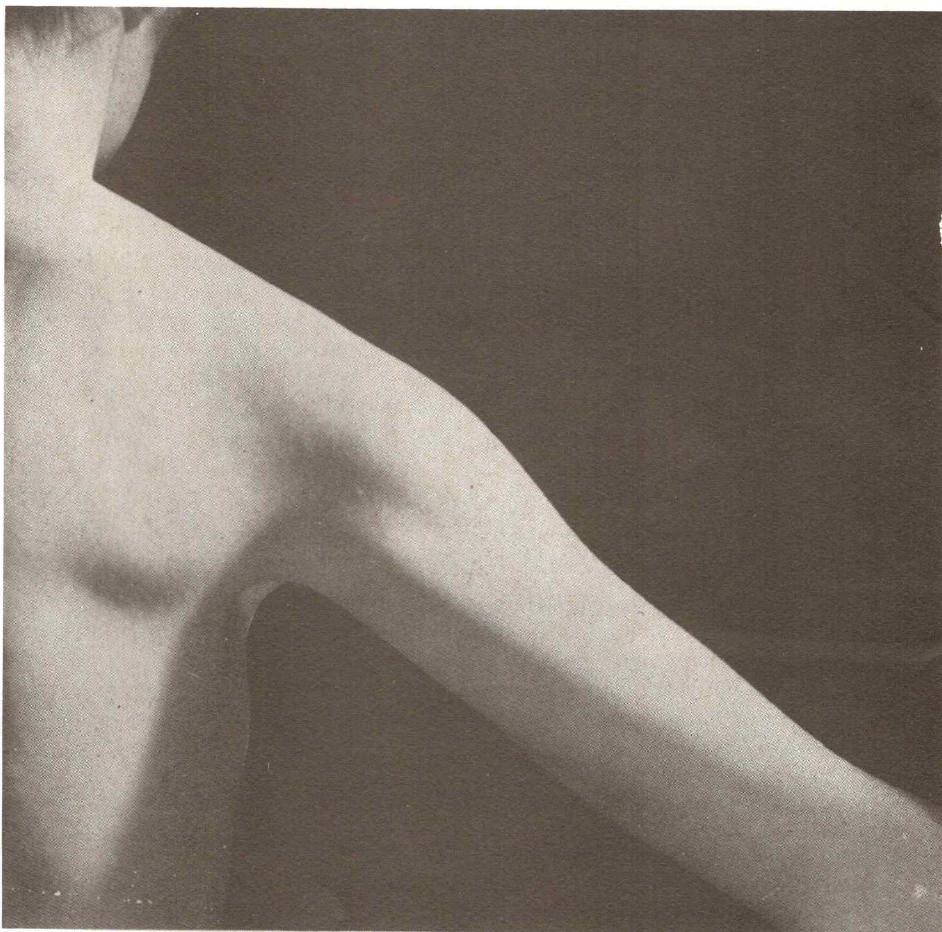
Fig. 10. Inervación sensitiva de la región anterior del brazo.

1 Nervio circunflejo.
2 Nervio radial.
6 Nervio braquial cutáneo interno.
7 Accesorio del braquial cutáneo interno.

6 Región posterior del brazo

PLAN

1. Límites
2. Plano óseo
3. Plano muscular
   A. *Porción larga del tríceps*
   B. *Vasto externo*
   C. *Vasto interno*
   D. *Tendón del tríceps*
   E. *Inervación*
   F. *Acción*
   G. *Relaciones musculares*
4. Vasos y nervios profundos
   A. *Arterias*
   B. *Venas*
   C. *Linfáticos*
   D. *Nervios*
      a. *nervio cubital*
      b. *nervio radial*
5. Planos superficiales
   A. *Tejido celular subcutáneo*
   B. *Piel y forma exterior*



La región posterior del brazo comprende todos los planos musculoaponeuróticos que se encuentran por detrás de la diáfisis humeral.

1. Límites

Son los mismos que los de la región anterior del brazo, es decir:
– *por arriba,* una línea horizontal que pasa por el borde inferior del músculo gran dorsal;
– *por abajo,* una línea horizontal que pasa a 4 cm por encima de la epitróclea;
– *por dentro,* una línea vertical trazada por encima de la epitróclea;
– *por fuera,* una línea análoga trazada por encima del epicóndilo.

2. Plano óseo

El cuerpo del húmero constituye el plano anterior resistente de la región.

La cara posterior del hueso, lisa y convexa trasversalmente, se va ensanchando de arriba abajo. Está cruzada en su tercio medio por el surco del nervio radial, oblicuo hacia abajo y afuera, que limita una superficie superior de inserción para el músculo vasto externo y una superficie inferior, mucho más desarrollada, para el músculo vasto interno (fig. 1).

La cara posterior de la diáfisis humeral está limitada lateralmente por dos bordes:
– *un borde interno,* romo en el tercio superior, delgado y cortante más abajo, donde forma la cresta supraepitroclear;
– *un borde externo,* asimismo romo en su tercio superior, que sólo es realmente aparente por debajo del surco del nervio radial, que marca en él una muesca, el "canal de torsión".

Dicho borde, ya delgado y saliente, en forma de cresta supraepicondílea, permite la inserción del tabique intermuscular externo y, de arriba abajo, la de los músculos supinador largo y primer radial externo.

A causa de su estructura compacta y de su forma triangular, la diáfisis humeral ofrece una gran resistencia; ahora bien, en caso de fractura, se ve amenazado en su parte media el nervio radial, directamente en contacto con el hueso.

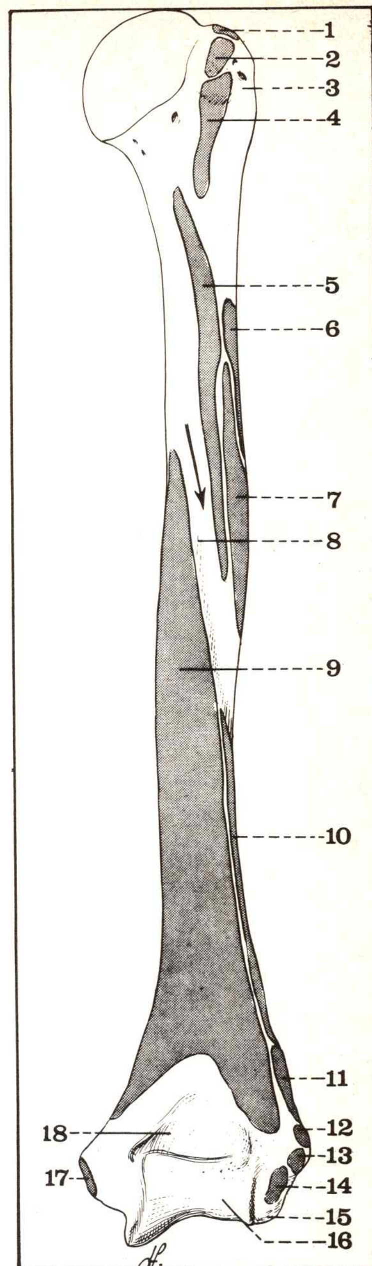


Fig. 1. Vista posterior del húmero derecho.

1 Músculo supraespinoso.
2 Músculo infraespinoso.
3 Troquíter.
4 Músculo redondo menor.
5 Músculo vasto externo.
6 Músculo deltoides.
7 Músculo braquial anterior.
8 Surco radial.
9 Músculo vasto interno.
10 Músculo supinador largo.
11 Músculo primer radial.
12 Músculo extensor del 5° dedo.
13 Músculo cubital posterior.
14 Músculo ancóneo.
15 Cóndilo.
16 Tróclea.
17 Músculo cubital anterior.
18 Fosa olecraniana.

La flecha indica el surco del nervio radial.

3. Plano muscular

La celda posterior del brazo sólo contiene un músculo, el tríceps braquial, poderoso extensor del antebrazo, subdividido en tres porciones, bien individualizadas arriba, que se fusionan abajo en un tendón común (fig. 5).

A. PORCIÓN LARGA DEL TRÍCEPS (caput longum triceps brachii)

Forma un tendón cónico que se fija por arriba en el tubérculo subglenoideo, por dentro del rodete glenoideo.

El tendón desciende verticalmente por el borde interno de la región y se expande en forma de cono hueco, en el interior del cual nacen las fibras carnosas. El tendón presenta en su origen una verdadera torsión sobre su eje, para dividirse luego en dos láminas tendinosas, anterior y posterior; el movimiento de torsión lleva la lámina anterior hacia adentro, haciéndola descender más abajo que la posterior (fig. 3).

B. **MÚSCULO VASTO EXTERNO** (caput laterale triceps brachii)

Se inserta en la cara posterior del húmero, en una estrecha banda que corre a lo largo del borde superoexterno del surco del nervio radial (fig. 1).

Por arriba, esta inserción se hace por medio de un tendón cuneiforme que se prolonga hasta el cuello quirúrgico del húmero (fig. 3).

Por abajo, se presenta en forma de una cintilla aplanada, que salta por encima del surco radial para fijarse por debajo de la extremidad externa de dicho surco. Por debajo de este arco fibroso trascurren el nervio radial y la rama anterior de la arteria humeral profunda (fig. 2).

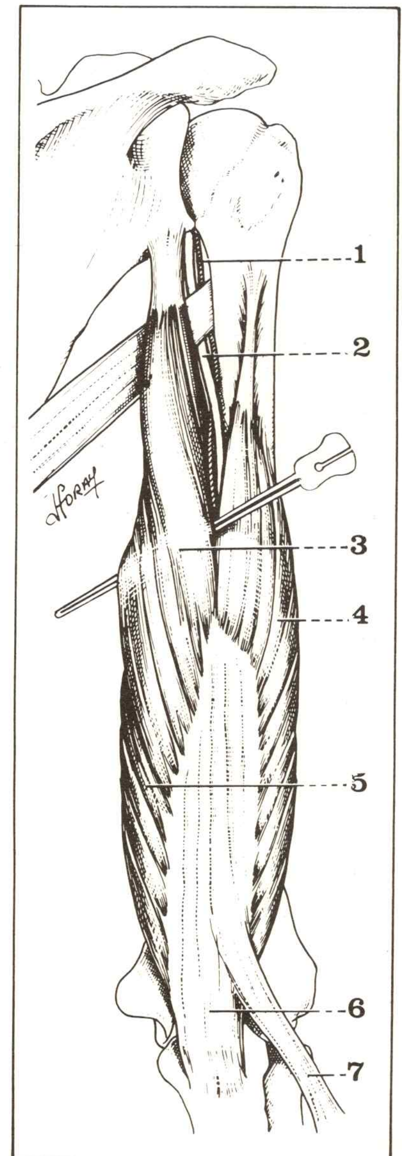


Fig. 3. Vista posterior del músculo tríceps derecho.

1 Arteria humeral profunda.
2 Nervio radial.
3 Porción larga del tríceps (levantada con una sonda acanalada).
4 Músculo vasto externo.
5 Músculo vasto interno.
6 Tendón común del tríceps.
7 Expansión aponeurótica del tríceps.

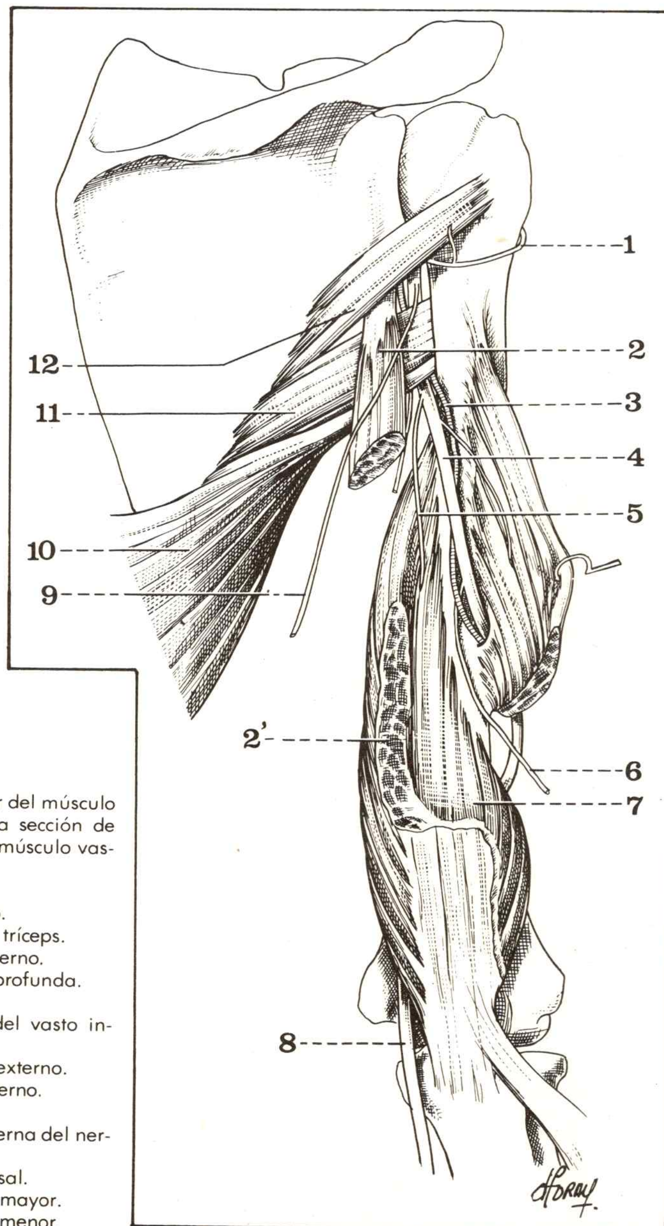


Fig. 2. Vista posterior del músculo tríceps derecho, previa sección de la porción larga y del músculo vasto externo.

1 Nervio circunflejo.
2 Porción larga del tríceps.
2' Músculo vasto interno.
3 Arteria humeral profunda.
4 Nervio radial.
5 Nervio superior del vasto interno.
6 Nervio del vasto externo.
7 Músculo vasto interno.
8 Nervio cubital.
9 Rama cutánea interna del nervio radial.
10 Músculo gran dorsal.
11 Músculo redondo mayor.
12 Músculo redondo menor.

Las fibras carnosas que constituyen el cuerpo muscular son verticales en la parte superior y oblicuas en la inferior, sobre todo en la porción más baja del músculo.

C. MÚSCULO VASTO INTERNO (caput mediale triceps brachii)

Nace directamente por medio de fibras musculares de la cara posterior de la diáfisis humeral, por debajo del surco del nervio radial, así como del tabique intermuscular interno y de la parte inferior del tabique intermuscular externo (fig. 2).

Como ocurre con el vasto externo, las fibras carnosas son más oblicuas en la parte inferior, convergiendo todas hacia el tendón terminal.

D. TENDÓN DEL TRÍCEPS

Está constituido esencialmente por los tendones de la porción larga del tríceps y del vasto externo, que se fusionan en una lámina terminal (figs. 2 y 3).

a. **El tendón de la porción larga** se extiende sobre la cara anterior del músculo y recibe sus fibras carnosas por la parte posterior.

b. **El tendón del vasto externo,** por el contrario, se extiende sobre la cara posterior del músculo y recibe sus fibras carnosas por la cara anterior.

Las fibras más superficiales de los dos músculos van a reunirse con el tendón terminal del músculo adyacente, con lo que se produce un verdadero intercambio de fibras.

c. **El vasto interno** se fija directamente por dentro y por fuera, mediante fibras carnosas, en el tendón común de la porción larga y del vasto externo. Las fibras medias toman inserción en ocasiones en una lámina tendinosa especial que termina por detrás del tendón común.

d. **El tendón común,** muy grueso, aplastado en sentido anteroposterior, se inserta sólidamente en la cara superior del olécranon y, mediante dos expansiones laterales, en sus bordes. Una bolsa serosa lo separa a veces del borde superior del hueso.

E. INERVACIÓN

Depende del nervio radial (fig. 4).

El nervio de la porción larga nace muy arriba en la axila, desciende junto con el nervio radial y se expande en algunas ramificaciones que abordan el músculo por su cara anterior.

El nervio del vasto externo nace también muy arriba, para llegar al músculo por su cara anterior.

El nervio del vasto interno penetra en el músculo por su cara posterior mediante varios filetes, uno de los cuales desciende hasta el músculo ancóneo, en cuya masa termina (inervación común).

F. ACCIÓN

El tríceps es un poderoso extensor del antebrazo sobre el brazo. Dicha acción se debe de manera fundamental a la contracción de los vastos, aun cuando la colaboración de la porción larga es de gran utilidad, ya que mantiene sólidamente la cabeza humeral contra la glena en los movimientos de elevación del brazo.

Gracias a la porción larga, el tríceps es asimismo aductor del brazo cuando éste está previamente separado del tronco. El pequeño músculo ancóneo es un extensor auxiliar del tríceps.

G. RELACIONES MUSCULARES

La porción larga del tríceps y el vasto externo, unidos por sus bordes mediales, forman un plano superficial que recubre en su mayor parte el

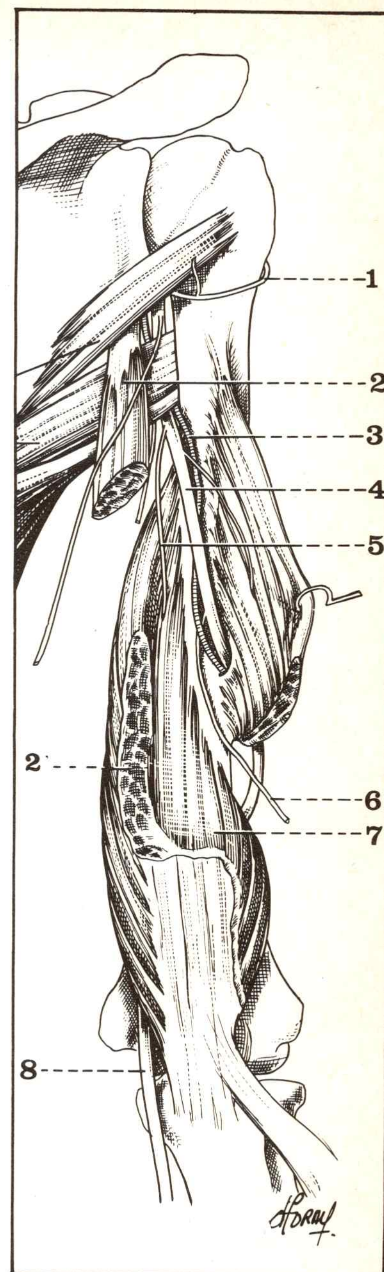


Fig. 4. Vista posterior del músculo tríceps derecho, previa sección de la porción larga y del músculo vasto externo.

1 Nervio circunflejo.
2 Porción larga del tríceps.
2' Vasto interno.
3 Arteria humeral profunda.
4 Nervio radial.
5 Nervio superior del vasto interno.
6 Nervio del vasto externo.
7 Músculo vasto interno.
8 Nervio cubital.

vasto interno, más profundo. Este último músculo desborda a uno y otro lado el tendón común.

La masa muscular del tríceps así constituida es superficial, recubierta por la parte posterior de la aponeurosis del brazo.

El tabique intermuscular interno la separa del paquete vasculonervioso del brazo y del músculo braquial anterior (fig. 5).

El tabique intermuscular externo la separa del deltoides por arriba, del braquial anterior y del supinador largo por abajo.

Finalmente, la porción larga del tríceps, por debajo del hombro, pasa entre el redondo menor (por arriba y atrás) y el redondo mayor (por abajo y adelante), delimitando con dichos músculos los agujeros clásicos de la pared posterior de la axila (véase Región escapular).

4. Vasos y nervios profundos

A. ARTERIAS

La arteria humeral profunda, o colateral externa de la humeral (arteria profunda brachii) es la verdadera arteria de la región posterior del brazo. Nacida a nivel de la parte superior del húmero, un poco por debajo del borde inferior del tendón del gran dorsal, se introduce en *la hendidura humerotricipital,* entre el borde interno del húmero y el borde externo de la porción larga del tríceps. Satélite del nervio radial, la arteria desciende por encima y por fuera de aquél en el surco del nervio radial (o canal de torsión), excavado en la cara posterior del húmero (fig. 4).

En el curso de su trayecto la arteria cede primero una gruesa rama colateral, la arteria del vasto interno, destinada también a la porción

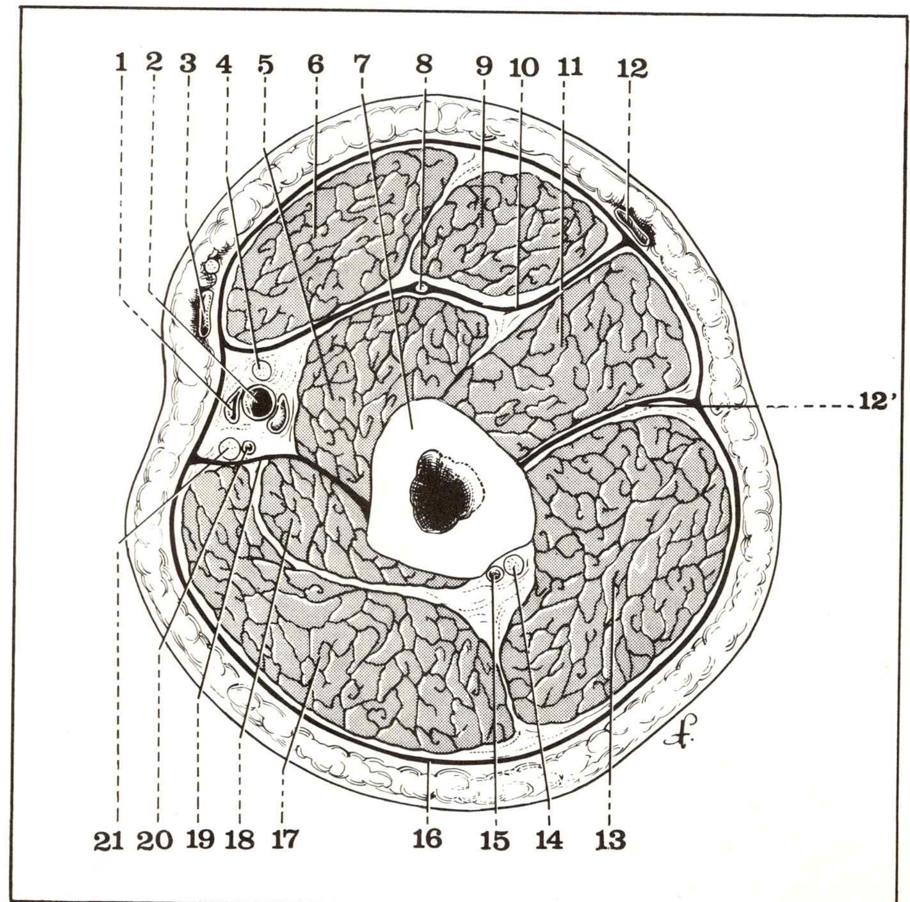


Fig. 5. Sección del brazo derecho en la unión del tercio superior con el tercio medio (segmento inferior del corte).

1 Vena humeral.
2 Arteria humeral.
3 Vena basílica.
4 Nervio mediano.
5 Músculo braquial anterior.
6 Porción corta del bíceps.
7 Diáfisis humeral.
8 Nervio musculocutáneo.
9 Porción larga del bíceps.
10 Tabique intermuscular.
11 Músculo deltoides.
12 Vena cefálica.
12' Tabique intermuscular externo.
13 Músculo vasto externo.
14 Nervio radial.
15 Arteria humeral profunda.
16 Aponeurosis del brazo.
17 Porción larga del tríceps.
18 Músculo vasto interno.
19 Tabique intermuscular interno.
20 Arteria colateral interna superior.
21 Nervio cubital.

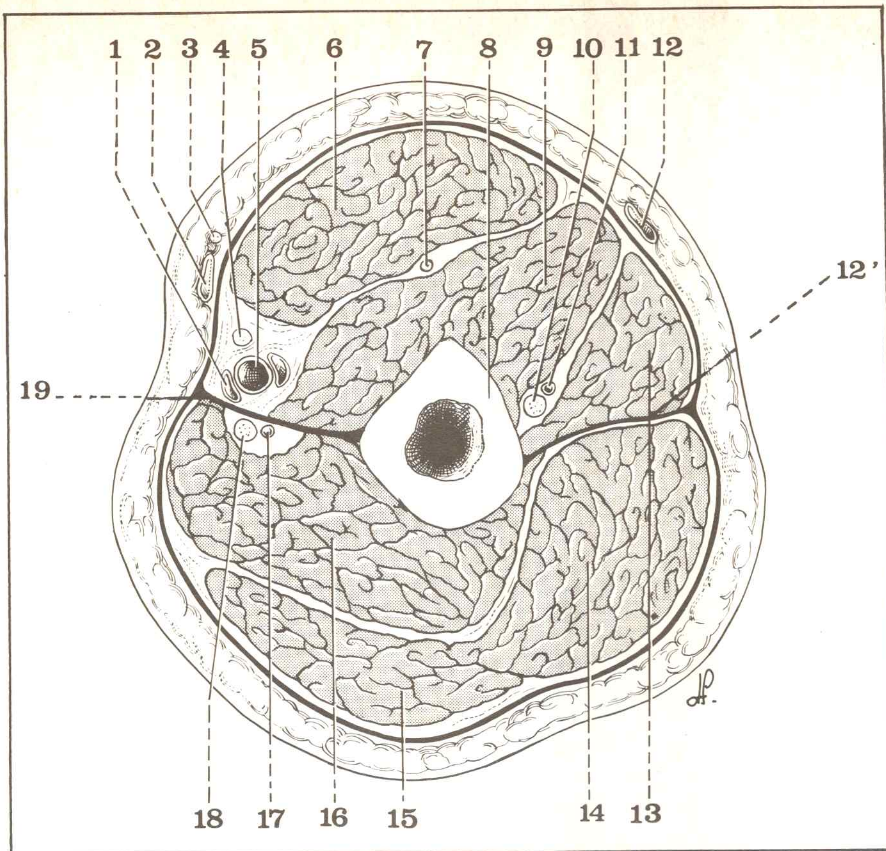


Fig. 6. Sección del brazo derecho en la unión del tercio medio con el tercio inferior (segmento inferior del corte)

1 Vena humeral
2 Vena basílica
3 Nervio braquial cutáneo interno
4 Nervio mediano
5 Arteria humeral
6 Músculo bíceps braquial
7 Nervio musculocutáneo
8 Diáfisis humeral
9 Músculo braquial anterior.
10 Nervio radial
11 Rama anterior de la humeral profunda
12 Vena cefálica.
12' Tabique intermuscular externo.
13 Músculo supinador largo.
14 Músculo vasto externo.
15 Músculo porción larga del tríceps.
16 Músculo vasto interno.
17 Arteria colateral interna superior.
18 Nervio cubital.
19 Tabique intermuscular interno.

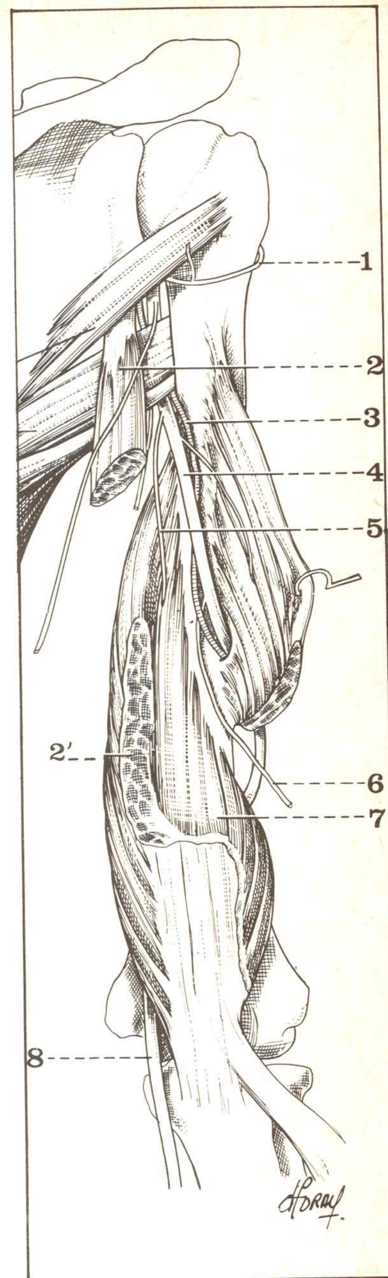


Fig. 7. Vista posterior del músculo tríceps derecho previa sección de la porción larga y del músculo vasto externo.

1 Nervio cincunflejo.
2 Porción larga del tríceps.
2' Músculo vasto interno.
3 Arteria humeral profunda.
4 Nervio radial.
5 Nervio superior del vasto interno.
6 Nervio del vasto externo.
7 Músculo vasto interno.
8 Nervio cubital.

larga; emite a continuación una rama nutricia para el húmero. Abandona finalmente el surco radial y se divide a nivel del borde externo del hueso en dos terminales:

– una *anterior*, que perfora el tabique intermuscular externo y se desliza en el canal bicipital externo;

– y una *posterior*, que vasculariza el vasto externo.

Las dos ramas citadas participan en la constitución del círculo arterial periepicondíleo (véase Región del pliegue del codo).

B. VENAS

La arteria humeral profunda va acompañada por dos venas satélites, que reciben las muy numerosas venas musculares, y que van a desembocar ora en la vena axilar, ora en alguna de las dos venas humerales.

C. LINFÁTICOS

Desprovistos de estaciones de relevo ganglionares, los vasos linfá-

ticos se dirigen oblicuamente hacia la cara interna del brazo para desembocar en los ganglios axilares.

D. NERVIOS

La región está atravesada por dos nervios:

a. **El nervio cubital,** o nervio ulnar (nervus ulnaris), presenta un complejo trayecto. Trascurre primero con el paquete vasculonervioso del brazo, por delante del tabique intermuscular interno; después perfora dicho tabique a nivel de la unión del tercio medio con el tercio inferior del brazo y llega finalmente a ponerse en contacto con el vasto interno, por delante del cual desciende hasta el codo (fig. 6).

El nervio va acompañado por la arteria colateral interna superior, rama de la humeral, que ha perforado con él el tabique intermuscular interno.

La dirección del nervio cubital en la región braquial posterior sigue con bastante exactitud una línea trazada desde el vértice de la axila hasta la cara posterior de la epitróclea.

Ahora bien, el nervio cubital atraviesa la región posterior del brazo sólo temporalmente y no proporciona ninguna rama a sus músculos.

b. **El nervio radial** (nervus radialis) penetra en la región por la hendidura humerotricipital, junto con la arteria humeral profunda (fig. 7).

Se introduce acto seguido en un túnel osteomuscular, oblicuo hacia abajo y afuera, situado en la cara posterior del húmero.

El citado "surco radial", subyacente al "canal de torsión" del hueso, está cerrado posteriormente por los cuerpos adheridos de la porción larga del tríceps y del vasto externo.

El nervio radial se halla en contacto directo con el hueso, por lo que está particularmente expuesto en las fracturas de la parte media del húmero, ya a causa de los fragmentos óseos, ya por el callo de consolidación tardía.

Está relacionado:

– *por arriba,* con el vasto externo, que se inserta por encima del surco radial;

– *por abajo,* con el vasto interno por dentro y con el arco fibroso del vasto externo por fuera.

Durante su trayecto en el seno del tríceps, el nervio, como ya hemos visto, proporciona ramitas motoras a las tres porciones del músculo.

Al salir del surco radial, el nervio atraviesa el tabique intermuscular externo y desciende a lo largo del canal bicipital externo (véase Región del pliegue del codo).

5. Planos superficiales

A. TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO

La fascia superficial, que se aísla bastante fácilmente, forma dos hojas entre las cuales pasan los vasos y nervios superficiales:

Las arterias superficiales proceden de la humeral profunda.

Las venas superficiales acaban desembocando en las dos venas principales de la región braquial anterior, la basílica y la cefálica, y alcanzan así la vena axilar (fig. 6).

Los nervios superficiales proceden de la rama cutánea del nervio circunflejo, que ha atravesado el deltoides (fig. 8).

Más abajo, el nervio radial proporciona dos ramitas:

– el cutáneo interno, nacido en la parte posterior del hueco axilar y destinado a la región posterointerna del brazo;

– el cutáneo externo, nacido en el canal de torsión, que desciende muy abajo por la cara posterior del codo y del antebrazo.

B. PIEL Y FORMA EXTERIOR

Más gruesa que en la región anterior, muy móvil, habitualmente desprovista de pelos, la piel recubre el tríceps, oculto en la mujer por el panículo adiposo.

La contracción muscular pone en evidencia los relieves y los límites superficiales (fig. 9):

– por fuera, el surco externo del brazo, que prolonga hacia abajo el deltoides;

– por dentro, el surco braquial por el que desciende el paquete vasculonervioso humeral.

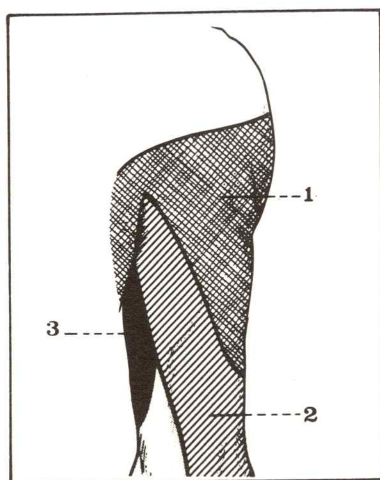


Fig. 8. Inervación sensitiva de la región posterior del brazo.

1 Nervio circunflejo.
2 Nervio radial.
3 Accesorio del braquial cutáneo interno.

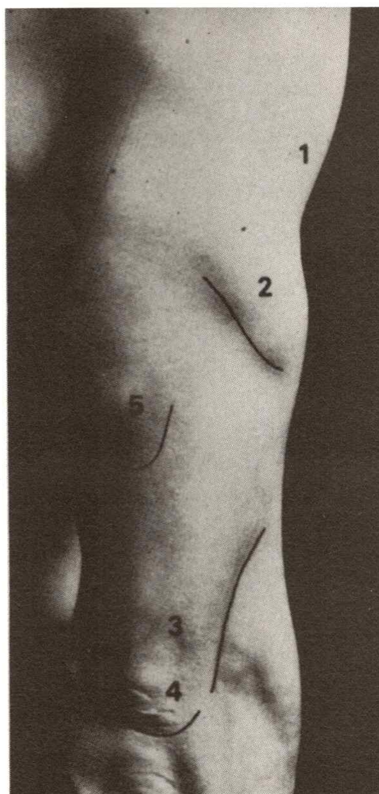


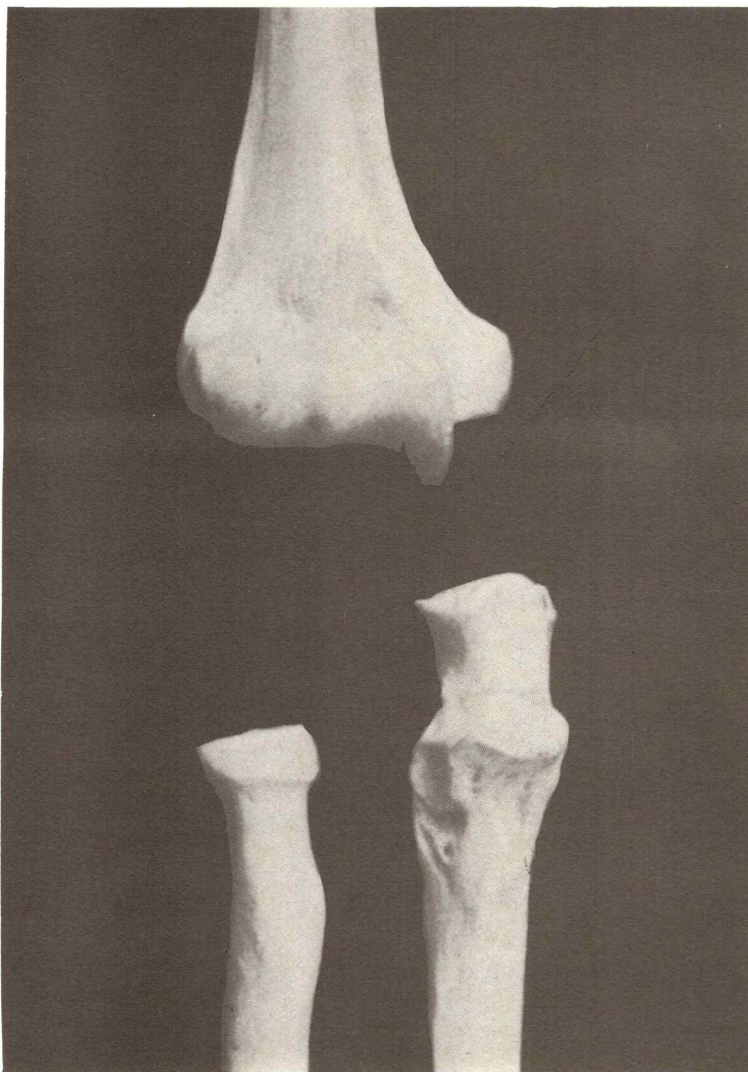
Fig. 9. Región posterior del brazo.

1 Parte inferior del deltoides.
2 Vasto externo.
3 Tendón del tríceps.
4 Olécranon.
5 Vasto interno.

7 Huesos y articulaciones del codo

PLAN

1. Huesos
   A. *Extremo inferior del húmero*
   B. *Extremo superior del radio*
   C. *Extremo superior del cúbito*
2. Articulaciones
   A. *Articulación del codo*
      a. *superficies articulares*
      b. *cápsula*
      c. *ligamentos*
      d. *sinovial*
      e. *arterias*
      f. *nervios*
      g. *movimientos*
         1. *flexión*
         2. *extensión*
   B. *Articulación radiocubital superior*
      a. *superficies articulares*
      b. *cápsula*
      c. *ligamento anular*
      d. *sinovial*
      e. *arterias*
      f. *nervios*
      g. *movimientos*
         1. *pronación*
         2. *supinación*
3. Relaciones
   A. *Por delante*
   B. *Por detrás*
   C. *Superficiales*



El codo está formado, por un lado, por la extremidad inferior del húmero, y por el otro por las extremidades superiores del radio y del cúbito. Junto con la articulación del codo propiamente dicha, es decir humerocubital, es muy conveniente describir también la articulación radiocubital superior.

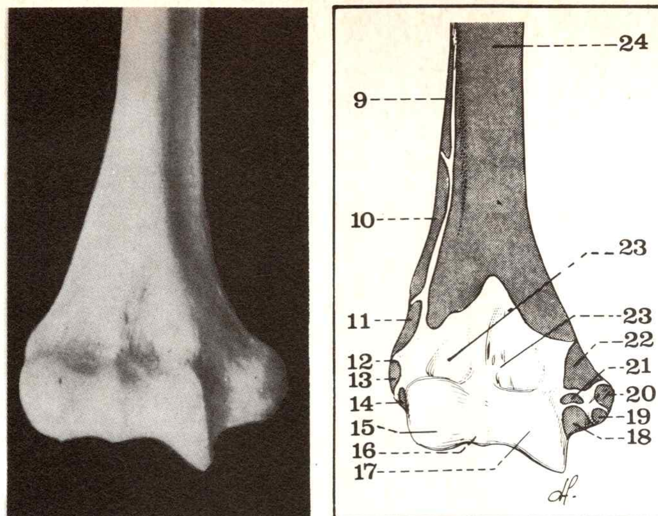


Fig. 1. Cara anterior del extremo inferior del húmero derecho.

9 Músculo supinador largo.
10 Músculo primer radial.
11 Músculo segundo radial.
12 Epicóndilo.
13 Extensor común de los dedos.
14 Músculo supinador corto.
15 Cóndilo.
16 Zona conoidea.
17 Tróclea.
18 Ligamento lateral interno.
19 Músculo cubital anterior.
20 Músculos palmares.
21 Músculo flexor común superficial.
22 Músculo pronador redondo.
23 Fosa coronoidea.
23' Fosa radial.
24 Músculo braquial anterior.

1. Huesos

A. EXTREMO INFERIOR DEL HÚMERO

Aún denominado "paleta humeral", está proyectado hacia adelante, encontrándose casi totalmente por delante del eje de la diáfisis.

Su forma es la de un cilindro trasversal en el que se enrolla en espiral una superficie articular.

Se describen en él dos porciones (figs. 1 y 2):

a. **La porción inferior, o articular,** con una parte para el cúbito, la tróclea, y una parte para el radio, el cóndilo.

1. *La tróclea* (trochlea humeri), interna, tiene la forma de una polea, limitada por dos caras a uno y otro lado de una garganta:
– la cara interna es la más larga y la más saliente;
– la cara externa es dos veces más ancha por detrás que por delante;
– la garganta es oblicua hacia abajo y afuera en su parte anterior, hacia abajo y adentro en su parte posterior; la oblicuidad es más pronunciada por detrás, lo que da lugar a una verdadera vuelta de espira, responsable del cúbito valgo (desviación del antebrazo hacia afuera), fisiológico en la extensión.

2. *El cóndilo* (condylus humeri), externo, tiene la forma de un tercio de esfera; orientado hacia adelante, se articula con la cúpula radial en la flexión.

Está unido a la tróclea por un segmento de cono óseo, *la zona conoide,* que corresponde a la parte interna biselada de la cúpula radial.

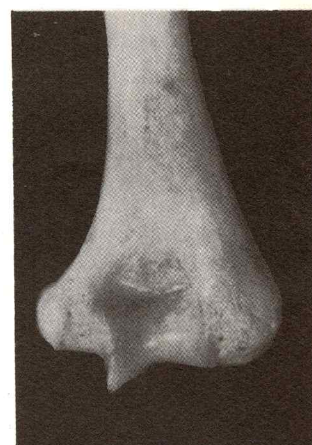
b. **La porción superior, o paraarticular,** que presenta tres fosas y dos apófisis.

1. *Las fosas* coronan a las superficies articulares:
– la fosa coronoidea, situada encima de la tróclea, por delante;
– la fosa radial, situada encima del cóndilo, también por delante;
– la fosa olecraniana, situada encima de la tróclea, por detrás.

2. *Las apófisis* son dos relieves óseos, muy importantes como puntos de referencia y como zonas de inserciones musculares:

• LA EPITRÓCLEA, o epicóndilo medial (epicondylus medialis), se encuentra por dentro de la tróclea y forma un gran relieve, fácilmente palpable bajo la piel. Da inserción a los músculos epitrocleares, destinados a la cara anterior del antebrazo. Por detrás de ella pasa el nervio cubital.

• EL EPICÓNDILO, o epicóndilo lateral (epicondylus lateralis), se encuentra por encima y por detrás del cóndilo; forma poco relieve,



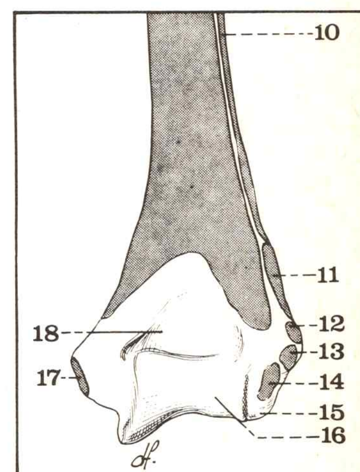
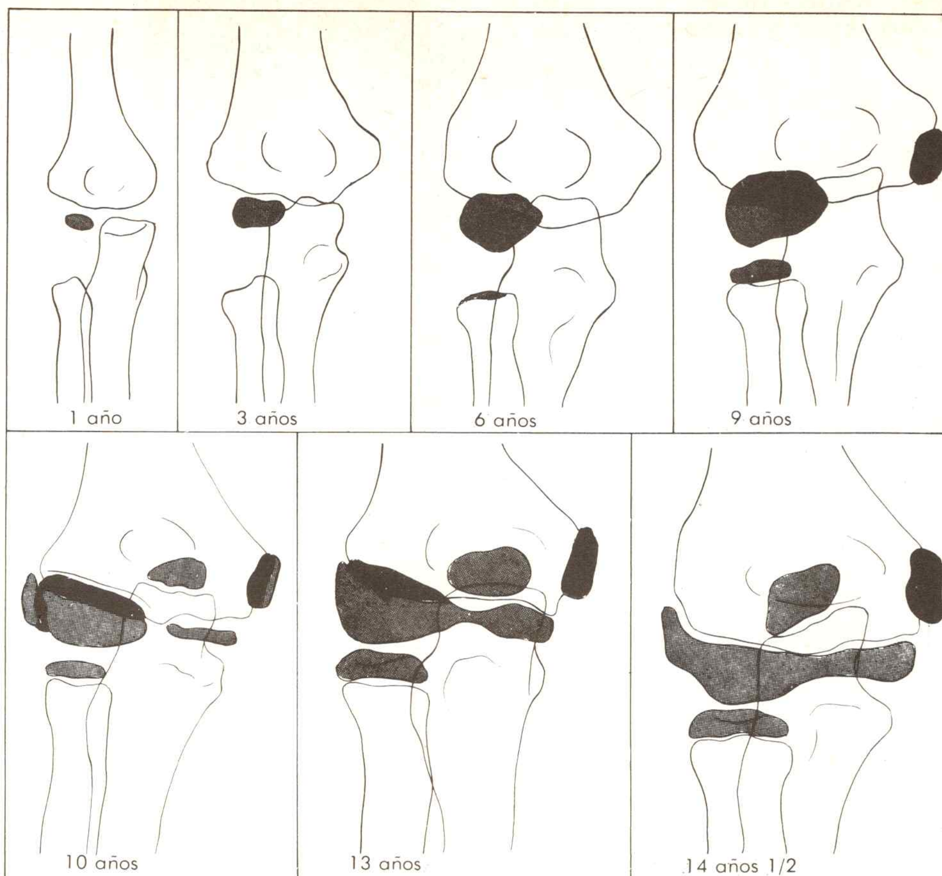


Fig. 2. Cara posterior del extremo inferior del húmero derecho.

10 Músculo supinador largo.
11 Músculo primer radial.
12 Músculo extensor del 5° dedo.
13 Músculo cubital posterior.
14 Músculo ancóneo.
15 Cóndilo.
16 Tróclea.
17 Músculo cubital anterior.
18 Fosa olecraniana.

Fig. 3. Desarrollo óseo del extremo inferior del húmero (vista de frente).

1 año y 3 años: punto de osificación condíleo.
6 años: aparición del punto cefálico radial.
9 años: aparición del punto epitroclear.
10 años: aparición de los puntos troclear y epicondíleo; se observa asimismo la presencia del punto olecraniano del cúbito.
13 y 14 1/2 años: fusión de los tres puntos condíleo, troclear y epicondíleo.



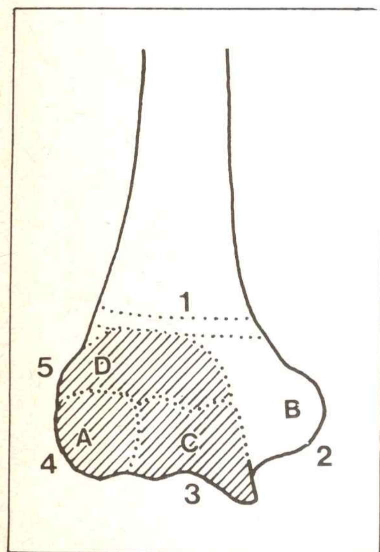


Fig. 3 bis. Desarrollo óseo del extremo inferior del húmero.

1 Cartílago de conjunción.
2 Epitróclea.
3 Tróclea.
4 Cóndilo.
5 Epicóndilo.

A Punto condíleo.
B Punto epitroclear.
C Punto troclear.
D Punto epicondíleo.

es irregular y prolonga el borde externo del húmero. Da inserción a los músculos epicondíleos, destinados a la cara posterior del antebrazo.

El conocimiento del *desarrollo óseo* de la zona es indispensable para poder apreciar las lesiones radiológicas en el niño y en el adolescente. El extremo inferior se desarrolla a partir de cuatro puntos de osificación (figs. 3, 3 bis y 4):

- punto condíleo, de 6 meses a 2 años (A);
- punto epitroclear, de 5 años a 9 años (B);
- punto troclear, de 8 años a 16 años (C);
- punto epicondíleo, de 11 años a 18 años (D).

El 1º, el 3º y el 4º punto se reúnen para formar una pieza única, separada de la diáfisis por un cartílago de conjunción oblicuo hacia abajo y adentro. Entre los 16 y los 18 años esta pieza ósea se suelda con la diáfisis, que envía una prolongación hacia la cara interna de la tróclea. Antes de dicha edad, pues, pueden producirse desprendimientos epifisarios, que es preciso distinguir de las fracturas supratuberositarias (fig. 3 bis).

El punto epitroclear sólo muy tardíamente se suelda a la diáfisis, entre los 20 y los 22 años, incluso a veces a los 25 años.

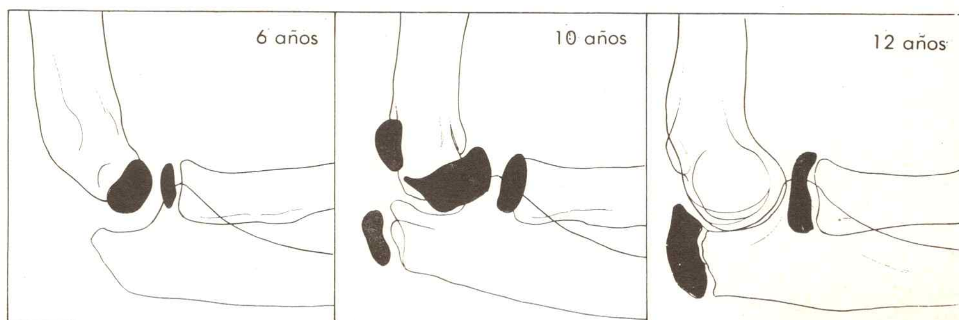


Fig. 4. Desarrollo óseo del codo derecho (vista de perfil).

6 años: puntos de osificación condíleo y cefálico radial.
10 años: aparición de los puntos epicondíleo y olecraniano cubital.
12 años: persistencia del punto cefálico radial y olecraniano cubital.

B. EXTREMO SUPERIOR DEL RADIO (radius)

Cilíndrico, mucho más pequeño que el inferior, el extremo superior del radio presenta dos porciones: la cabeza y el cuello (fig. 5).

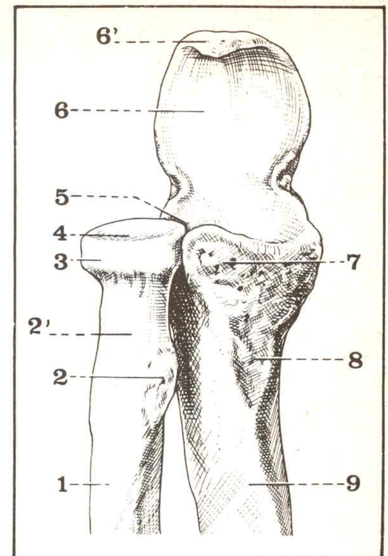
a. **La cabeza del radio** (caput radii) es más elevada por dentro que por fuera, y su límite inferior es oblicuo hacia abajo y adentro.

La cara superior está excavada en *cúpula,* la que se articula en la flexión con el cóndilo humeral. El reborde de la cúpula es biselado, sobre todo por dentro, y se articula con la zona conoide.

El *contorno de la cabeza* es también articular y se articula con la cavidad sigmoidea menor del cúbito.

b. **El cuello del radio** (collum radii), cilíndrico y adelgazado, soporta la cabeza radial. Oblicuo hacia abajo y adentro, alcanza los bordes anterior y posterior del radio y da inserción al músculo supinador corto.

La tuberosidad bicipital (tuberositas radii) constituye una considerable protuberancia, de forma oval cuyo eje mayor es vertical, situada por debajo y por dentro del cuello. Debe su nombre a la inserción en su parte posterior del tendón del bíceps.



C. EXTREMO SUPERIOR DEL CÚBITO (ulna)

Muy voluminoso, presenta dos relieves óseos entre los que se abre la cavidad sigmoidea mayor: un relieve vertical, el olécranon, y otro horizontal, la apófisis coronoides (fig. 5).

a. **El olécranon** (olecranon) prolonga hacia arriba la dirección de la diáfisis.

- LA CARA ANTERIOR es articular, dividida por una cresta roma vertical en dos vertientes cóncavas de abajo arriba: una externa, estrecha, y una interna, un poco más ancha; cada una de ellas corresponde a una de las caras de la tróclea.
- LA CARA POSTERIOR, muy superficial, triangular de vértice inferior, se prolonga con el borde posterior o cresta del cúbito.
- LA BASE se prolonga con la diáfisis cubital.
- LA CARA SUPERIOR, o vértice, la más ancha, se incurva hacia adelante de la cavidad sigmoidea mayor, a la manera de una apófisis con la cavidad sigmoidea mayor; presenta por detrás la cresta rugosa trasversal para la inserción del tendón del tríceps.
- LA CARA INTERNA da inserción al haz olecraniano del músculo cubital anterior y a la porción superior del músculo flexor común profundo de los dedos.
- LA CARA EXTERNA, más ancha, da inserción al ancóneo.

b. **La apófisis coronoides** (processus coronoideus) se proyecta hacia adelante de la cavidad sigmoidea mayor, a la manera de una apófisis con forma de pirámide cuadrangular.

- LA CARA SUPERIOR, articular, está, como el olécranon, dividida en dos partes por una cresta roma cuya dirección es ahora sagital.
- LA CARA INFERIOR prolonga la cara anterior de la diáfisis, y en el límite de ambas se encuentra la tuberosidad de inserción del braquial anterior.
- LA CARA INTERNA presenta el tubérculo coronoideo, en el que se fija el fascículo medio del ligamento lateral interno.
- LA CARA EXTERNA da inserción a los haces coronoideos del pronador redondo y de los flexores comunes superficial y profundo de los dedos.

Por encima de dichas inserciones presenta una parte excavada, *la cavidad sigmoidea menor,* en forma de coma con extremo posterior mayor, que se articula con el contorno de la cabeza radial, y cuyo borde posterior permite la inserción del ligamento anular y del músculo supinador corto (fig. 10).

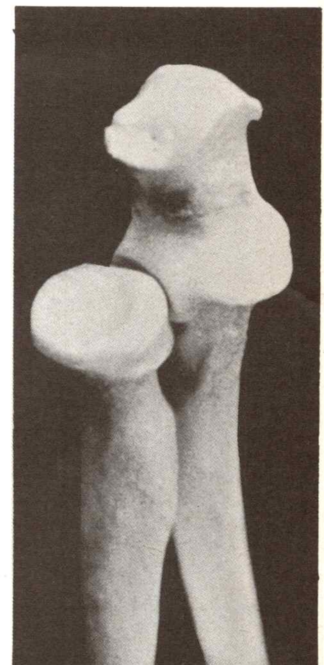


Fig. 5. Vista anterior de los extremos superiores del radio y del cúbito derechos.

1 Diáfisis del radio.
2 Tuberosidad bicipital.
2' Cuello del radio.
3 Contorno de la cabeza radial.
4 Cúpula radial.
5 Cavidad sigmoidea menor del cúbito.
6 Cresta roma de la cavidad sigmoidea mayor del cúbito.
6' Pico del olécranon.
7 Apófisis coronoides.
8 Inserción del braquial anterior.
9 Diáfisis del cúbito.

• EL VÉRTICE, incurvado hacia arriba, constituye el pico de la apófisis coronoides.

c. **La cavidad sigmoidea mayor** (incisura trochlearis), formada por la conjunción del olécranon y de la apófisis coronoides, es cóncava de arriba abajo y se abre hacia arriba y adelante para articularse con la tróclea humeral.

Las crestas romas anteriormente descritas se extienden desde el pico del olécranon hasta el pico de la apófisis coronoides.

Las dos porciones, olecraniana y coronoidea, están separadas por un surco trasversal.

2. Articulaciones

A. **LA ARTICULACIÓN DEL CODO,** o humeroantebraquial (articulatio cubiti), es una trocleartrosis (o diartrosis en forma de polea) que une el brazo y el antebrazo.

Se descompone en dos articulaciones:

– la humerocubital, que forma la trocleartrosis, destinada a los movimientos de flexión y extensión;

– la humerorradial, condílea, más accesoria, destinada a los movimientos de pronación y de supinación (junto con la radiocubital superior).

a. **Superficies articulares**

1. *Extremo inferior del húmero* (figs. 1 y 2)

• LA TRÓCLEA HUMERAL está revestida, en la garganta y en las dos caras, por un espeso cartílago de 2 mm que termina a escasa distancia de las fosas coronoidea y olecraniana.

• EL CÓNDILO HUMERAL, también revestido de cartílago, está unido a la tróclea por la zona conoide, verdadera superficie articular de enlace. La fosa radial (o supracondílea) aloja el borde anterior de la cúpula radial en la flexión del antebrazo.

2. *Extremo superior del cúbito* (fig. 5)

• LA CAVIDAD SIGMOIDEA MAYOR corresponde, con sus dos facetas recubiertas de cartílago hialino, a las dos caras de la tróclea; a nivel del surco de la cresta media de subdivisión, el cartílago se espesa.

El surco trasversal, situado entre las porciones olecraniana y coronoidea, está desprovisto de cartílago y corresponde a unas franjas adiposas expulsadas de la articulación durante la extensión.

• LA CAVIDAD SIGMOIDEA MENOR, cóncava de adelante atrás, está separada de la cavidad sigmoidea mayor por un fibrocartílago muy elástico (fig. 10).

3. *Extremo superior del radio* (fig. 5)

La cúpula radial, articulada con el cóndilo humeral durante la flexión, y el contorno de la cabeza, articulado con la cavidad sigmoidea menor, están revestidos por un cartílago de un espesor de 1 a 2 mm.

b. **La cápsula** constituye un manguito fibroso común a la articulación del codo y a la radiocubital superior. Se inserta (fig. 6):

1. *Del lado humeral:* por delante y por detrás, en el contorno de las tres fosas, y lateralmente en el borde inferior de la epitróclea y del epicóndilo.

2. *Del lado cubital:* en el borde de la cavidad sigmoidea mayor y

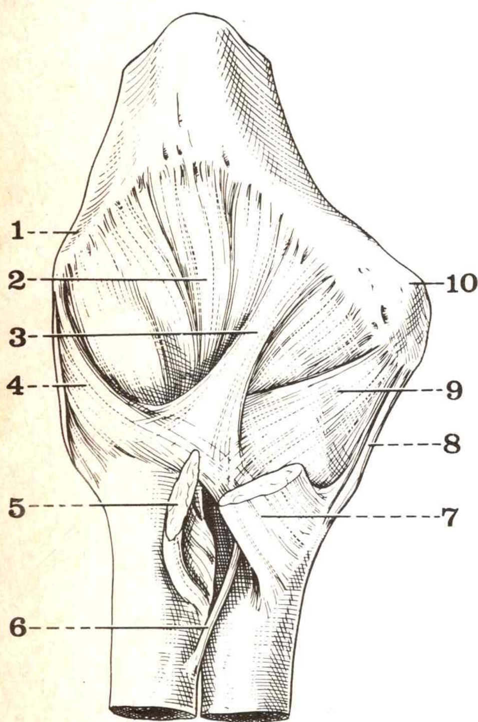


Fig. 6. Cara anterior de la articulación del codo derecho.

1 Epicóndilo.
2 Cápsula articular.
3 Fascículo oblicuo interno (del ligamento anterior).
4 Fascículo anterior del ligamento lateral externo.
5 Tendón del bíceps braquial.
6 Cuerda ligamentosa de Weitbrecht.
7 Tendón del braquial anterior.
8 Fascículo medio del ligamento lateral interno.
9 Fascículo anterior del ligamento lateral interno.
10 Epitróclea.

por debajo de la cavidad sigmoidea menor, muy cerca del cartílago.

3. *Del lado radial*: alrededor del cuello, a pocos milímetros por debajo de la cabeza.

La cápsula está interrumpida por el ligamento anular, en cuyos bordes se fija. Es muy delgada a nivel de la fosa olecraniana, punto débil donde se localizan las roturas en las artritis supuradas.

c. **Los ligamentos** son más importantes por dentro y por fuera, lo que es habitual en las articulaciones de flexión y extensión.

1. *El ligamento anterior*, en forma de abanico, se extiende desde las fosas anteriores y desde las caras anteriores de la epitróclea y del epicóndilo hasta el borde externo de la apófisis coronoides, por delante de la cavidad sigmoidea menor, a cuyo nivel algunas fibras se pierden sobre el ligamento anular (fig. 6).

Puede aislarse con frecuencia un *fascículo oblicuo interno*, más aparente, que se extiende desde la cara anterior de la epitróclea hasta la envoltura fibrosa de la cabeza radial.

2. *El ligamento posterior*, delgado, generalmente mal individualizado, consta de tres tipos de fibras (fig. 7):

- PROFUNDAS, verticales, humeroolecranianas.
- MEDIAS, trasversales, humerohumerales, que forman un puente fibroso encima de la fosa olecraniana.
- SUPERFICIALES, oblicuas, humeroolecranianas, situadas por dentro y por fuera.

3. *El ligamento lateral interno*, especie de abanico fibroso, se divide en tres fascículos (fig. 8):

- EL FASCÍCULO ANTERIOR se extiende desde el borde anterior de la epitróclea hasta el borde anterointerno de la apófisis coronoides, prolongándose con el fascículo oblicuo interno del ligamento anterior.
- EL FASCÍCULO MEDIO, más ancho y más resistente, se extiende desde el borde inferior de la epitróclea hasta el tubérculo coronoideo. Limita la abducción del antebrazo y puede sufrir desgarro si el movimiento es demasiado violento (ligamento del esguince del codo).
- EL FASCÍCULO POSTERIOR (o de Bardinet), ancho y sólido, se extiende desde la parte posterior de la epitróclea hasta el borde interno del olécranon. Se le atribuye una función de contención en las fracturas trasversales del olécranon.
- EL LIGAMENTO DE COOPER, que completa el ligamento lateral interno, se extiende desde el borde interno del olécranon hasta la cara interna de la apófisis coronoides. Pasa como un puente por encima del extremo interno del surco trasversal sigmoideo, formando así un agujero que permite la salida de una masa adiposa durante la flexión del codo.

4. *El ligamento lateral externo* también constituye un abanico con tres fascículos (fig. 9).

- EL FASCÍCULO ANTERIOR se extiende desde la parte anteroinferior del epicóndilo hasta el reborde anterior de la cavidad sigmoidea menor, rodeando así la cabeza del radio.
- EL FASCÍCULO MEDIO se extiende desde el borde inferior del epicóndilo hasta el reborde posterior de la cavidad sigmoidea, pasa detrás de la cabeza radial y constituye con el fascículo anterior una especie de ojal que va a reforzar al ligamento anular.
- EL FASCÍCULO POSTERIOR, cuadrangular, se extiende desde la cara posterior del epicóndilo hasta el borde externo del olécranon.

d. **La sinovial** tapiza la cara profunda de la cápsula y se refleja a nivel de sus inserciones. En las zonas donde la cápsula es laxa, la sinovial presenta prolongaciones o fondos de saco sinoviales:

- UNO ANTERIOR, bilobulado, que corresponde a las fosas coronoidea y radial.

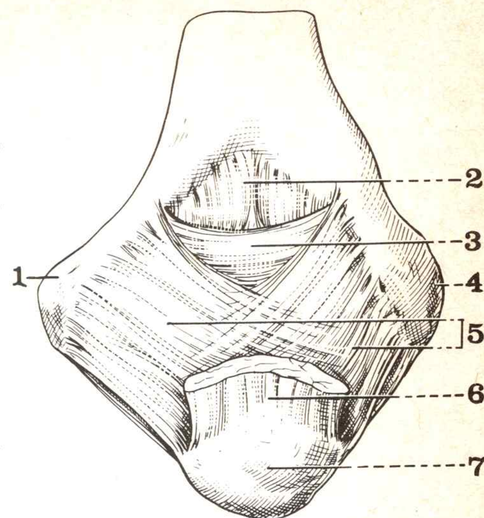


Fig. 7. Cara posterior de la articulación del codo derecho (antebrazo en flexión).

1 Epitróclea.
2 Fibras profundas humeroolecranianas.
3 Fibras medias humerohumerales.
4 Epicóndilo.
5 Fibras superficiales oblicuas.
6 Tendón del tríceps braquial.
7 Olécranon.

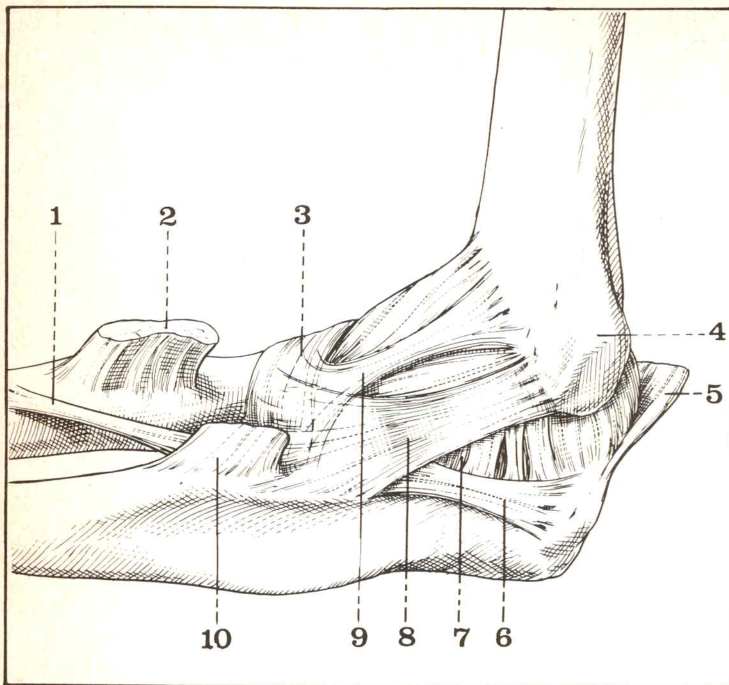


Fig. 8. Cara interna (o medial) de la articulación del codo derecho (según Testut y Latarjet).

1 Cuerda ligamentosa de Weitbrecht.
2 Tendón del bíceps braquial.
3 Ligamento anular.
4 Epitróclea.
5 Tendón del tríceps braquial.
6 Ligamento de Cooper.
7 Fascículo posterior del ligamento lateral interno.
8 Fascículo medio del ligamento lateral interno.
9 Fascículo anterior del ligamento lateral interno.
10 Tendón del braquial anterior.

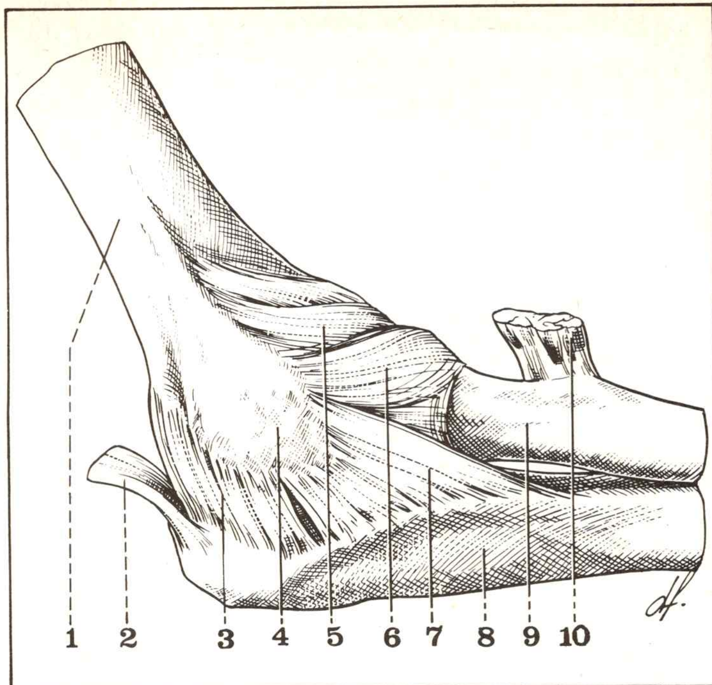


Fig. 9. Cara externa (o lateral) de la articulación del codo derecho (según Testut y Latarjet).

1 Diáfisis humeral.
2 Tendón del tríceps braquial.
3 Fascículo posterior del ligamento lateral externo.
4 Epicóndilo.
5 Cápsula articular.
6 Fascículo anterior del ligamento lateral externo.
7 Fascículo medio del ligamento lateral externo.
8 Diáfisis cubital.
9 Cuello del radio.
10 Tendón del bíceps braquial.

• UNO POSTERIOR, subyacente al tendón del tríceps, tabicado en parte por las fibras profundas del ligamento posterior.

• UNO INFERIOR, o anular, que rodea el cuello del radio.

Por otra parte, la sinovial presenta prominencias provocadas por masas adiposas, o *franjas*, sobre todo a nivel de los extremos del surco trasversal de la cavidad sigmoidea mayor.

e. **Las arterias** proceden de los círculos anastomóticos periepitroclear y periepicondíleo.

f. **Los nervios** articulares proceden:
– por delante, del nervio mediano;
– por detrás, del nervio cubital y del nervio radial.

g. **Los movimientos** de esta articulación se limitan exclusivamente a la flexión y a la extensión; el eje de rotación, oblicuo hacia abajo y adentro, pasa en un plano frontal por el cóndilo y por la tróclea. A causa de la disposición en rosca de la garganta de la tróclea, dicho eje se modifica con los movimientos del codo.

1. *La flexión del codo* acerca el antebrazo al brazo:

• A NIVEL DE LA ARTICULACIÓN HUMEROCUBITAL la cavidad sigmoidea mayor se desplaza de atrás adelante, alrededor de la

tróclea, mientras el pico coronoideo se acerca al fondo de la fosa coronoidea. La disposición de las superficies articulares teóricamente impide los movimientos de lateralidad, pero ciertos desplazamientos trasversales son sin embargo posibles. Durante la flexión el cúbito valgo de 165º desaparece a medida que se va realizando el movimiento, en virtud del trayecto helicoidal de la garganta de la tróclea; como consecuencia, en la flexión completa la mano se sitúa por fuera del hombro.

La amplitud total del movimiento es, como término medio, de unos 150º, y es más extenso en la mujer y en el niño. Dicha amplitud se ve limitada por el tono del tríceps, por la tensión de la parte posterior de la cápsula y, secundariamente, por el contacto del pico coronoideo con el fondo de su fosa correspondiente.

• A NIVEL DE LA ARTICULACIÓN HUMERORRADIAL el radio acompaña pasivamente al cúbito, por deslizamiento de la cápsula radial contra el cóndilo, de atrás hacia adelante.

Los músculos flexores son el bíceps, el braquial anterior y, de manera accesoria, el supinador largo y los músculos epitrocleares.

2. *La extensión del codo* implica el desplazamiento inverso: la cavidad sigmoidea mayor gira sobre la tróclea de adelante atrás, entonces el pico del olécranon se acerca al fondo de la fosa olecraniana. La cúpula radial se sitúa debajo del cóndilo, pero sin entrar en contacto con él. El movimiento por lo general se halla limitado a 180º a causa del tono de los flexores y a causa de la tensión de los fascículos anteriores de los ligamentos laterales y de la parte anterior de la cápsula; secundariamente, por el contacto del pico del olécranon con su fosa correspondiente.

Los músculos extensores son el tríceps y el ancóneo, y, accesoriamente, algunos epicondíleos.

B. **ARTICULACIÓN RADIOCUBITAL SUPERIOR** (articulatio radio-ulnaris proximalis)

Es una articulación de tipo trocoide (articulación de pivote que sólo permite movimientos de rotación), que une la cabeza del radio al cúbito (fig. 10).

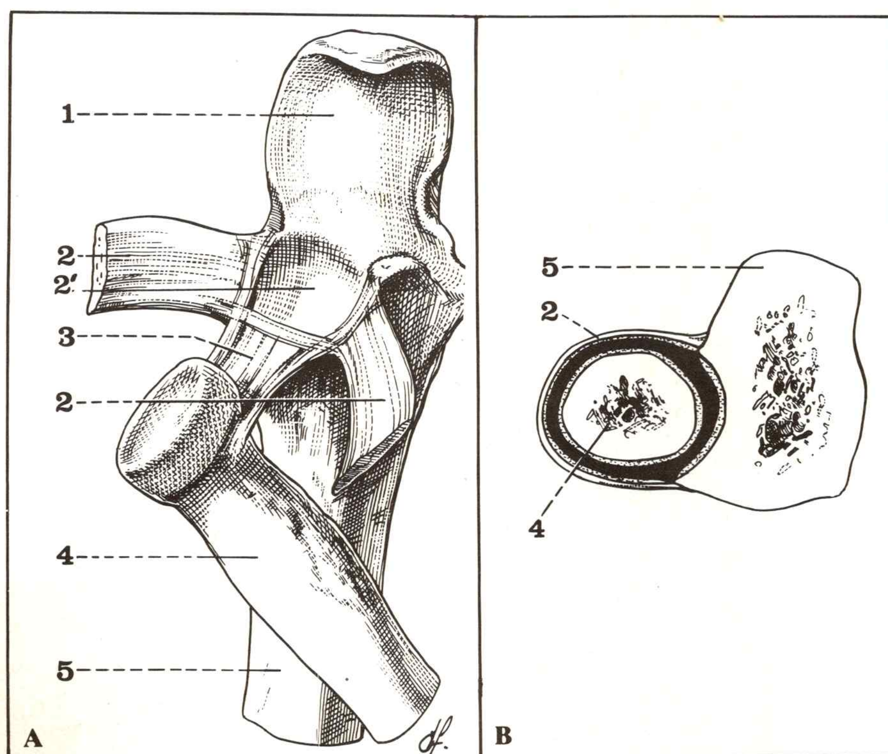


Fig. 10. Articulación radiocubital superior.

A. A la izquierda: se visualiza el ligamento cuadrado por sección del ligamento anular.

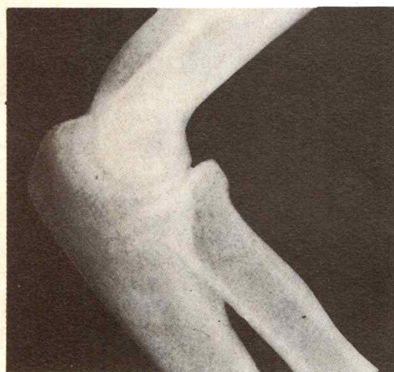
1 Cavidad sigmoidea mayor del cúbito.
2 Ligamento anular (seccionado).
2' Cavidad sigmoidea menor.
3 Ligamento cuadrado de Dénucé.
4 Cuello del radio.
5 Diáfisis del cúbito.

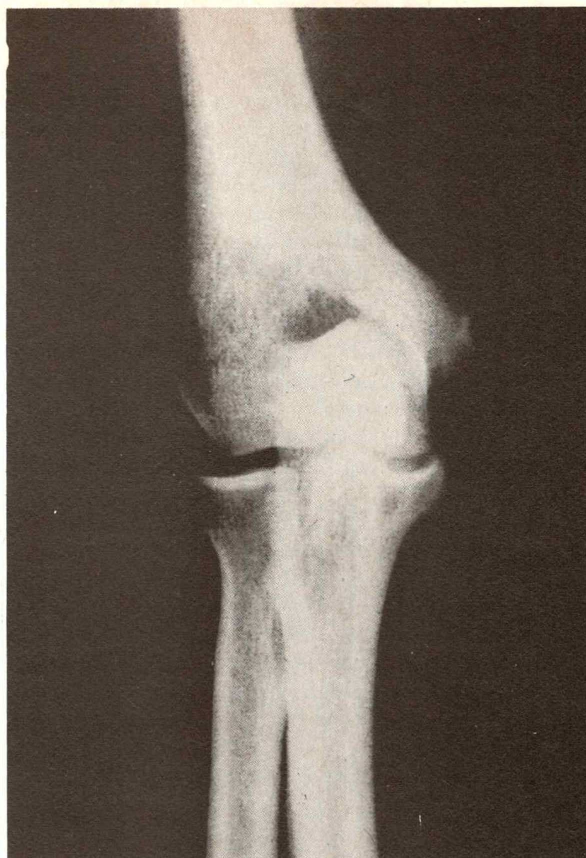
B. A la derecha: sección horizontal a nivel de la articulación radiocubital superior.

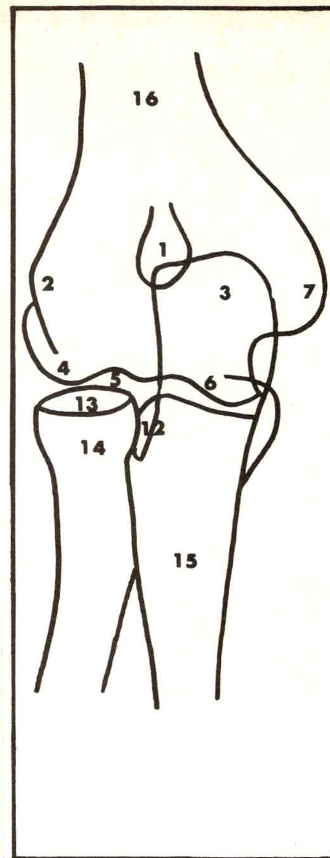
2 Ligamento anular.
4 Cabeza del radio.
5 Diáfisis del cúbito.

Fig. 11. Esquema radiológico de las articulaciones del codo derecho (vista de frente).

1 Fosas olecraniana y coronoidea.
2 Epicóndilo.
3 Olécranon.
4 Cóndilo humeral.
5 Zona conoidea.
6 Tróclea humeral.
7 Epitróclea.
12 Cavidad sigmoidea menor del cúbito.
13 Cúpula radial.
14 Cabeza del radio.
15 Diáfisis del cúbito.
16 Diáfisis del húmero.







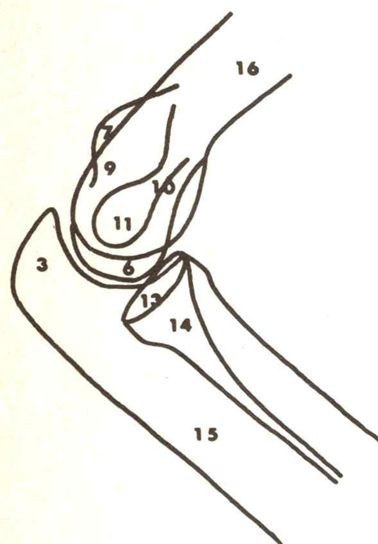


Fig. 11 bis. Esquema radiológico de las articulaciones del codo derecho (vista de perfil).

3 Olécranon.
6 Tróclea humeral.
7 Epitróclea.
9 Fosa olecraniana.
10 Fosa coronoidea.
11 Epicóndilo.
13 Cúpula radial.
14 Cabeza del radio.
15 Diáfisis del cúbito.
16 Diáfisis del húmero.

a. **Las superficies articulares** son dos segmentos de cilindro, uno convexo y el otro cóncavo:

1. *En el radio,* el contorno de la cabeza es más elevado por dentro (10 mm) que por fuera (5 mm). El cartílago que lo recubre se continúa con el de la cúpula radial. La circunferencia presenta un aspecto ovalado, de eje mayor oblicuo hacia adentro y adelante.

2. *En el cúbito,* la cavidad sigmoidea menor (incisura radialis), revestida también por cartílago, es plana en sentido vertical y cóncava en sentido sagital. Su extensión es mucho menor que la de la faceta radial, y corresponde a un arco de círculo de 60º (por los 120º del contorno de la cabeza radial).

b. **La cápsula articular,** común con la de la articulación del codo, está reforzada en su parte interna por el **ligamento cuadrado** de Dénucé (ligamentum quadratum), que se extiende desde el borde inferior de la cavidad sigmoidea menor hasta la cara interna del cuello del radio, por debajo de las inserciones de la cápsula (fig. 10).

Está constituida pcr tres tipos de fibras:

- RADIOCUBITALES, verticales.
- ANULARES, trasversales, subyacentes a la cavidad sigmoidea menor y que se prolongan hasta el borde inferior del ligamento anular.
- RADIOANULARES, primero verticales, a nivel de los bordes anterior y posterior del ligamento cuadrado, después oblicuas en dirección al borde superior del ligamento anular.

Distendido cuando el antebrazo está en posición intermedia, el ligamento cuadrado se enrolla alrededor del radio durante los movimientos y tensa el borde anterior en la pronación y el borde posterior en la supinación.

c. **El ligamento anular** completa la cavidad sigmoidea menor y mantiene la cabeza del radio pegada a ella, rodeándola como un verdadero anillo.

Consta de *fibras circulares* propias, tendidas entre los dos bordes de la cavidad sigmoidea menor y que se prolongan hasta el borde superior del ligamento cuadrado.

Está reforzado por *fibras accesorias*:

- HUMEROCUBITALES, que proceden de los fascículos anteriores de los ligamentos laterales.
- RADIOLIGAMENTOSAS, que proceden de las fibras radioanulares del ligamento cuadrado.

El ligamento anular, revestido en su cara interna por una delgada capa de fibrocartílago, se corresponde exactamente con el contorno de la cabeza radial que pivotea en su interior.

d. **La sinovial** comunica con la sinovial del codo por medio de su fondo de saco inferior (o anular) situado por debajo de la cavidad sigmoidea menor, que desborda el borde inferior del ligamento anular.

e. **Las arterias** proceden de las recurrentes radial y cubital anteriores, así como de la recurrente radial posterior.

f. **Los nervios** proceden de la rama posterior del nervio radial.

g. **Los movimientos** de la articulación radiocubital superior son sinérgicos con los de la radiocubital inferior (véase Huesos y articulaciones de la muñeca), ya que estas dos articulaciones sólo pueden funcionar simultáneamente.

Los movimientos de rotación sobre un eje vertical conducen la mano en pronación o en supinación.

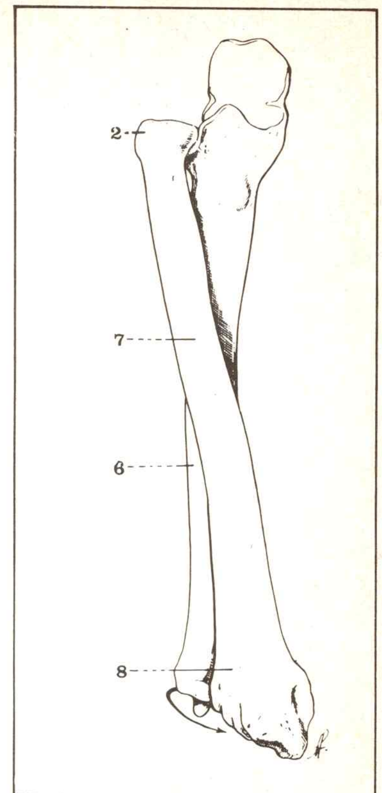


Fig. 12. Movimiento de pronación.

2 Cabeza del radio.
6 Diáfisis del cúbito.
7 Diáfisis del radio.
8 Extremo inferior del radio.

1. *La pronación* lleva el pulgar hacia adentro y la palma de la mano hacia atrás (pronare = inclinar hacia adelante). A partir de la "posición anatómica" (brazo colgando pegado al cuerpo, antebrazo en extensión, palma orientada hacia adelante), el radio cruza por delante del cúbito gracias a un desplazamiento de su extremo inferior de 140º a 150º alrededor de la cabeza del cúbito. El eje de rotación de dicho movimiento pasa arriba por el centro de la cúpula radial y abajo por la cabeza del cúbito. La cabeza del radio pivotea sobre su eje en la cavidad sigmoidea menor del cúbito, siendo mantenida durante este movimiento por el anillo fibroso que le constituye el ligamento anular (fig. 12).

El movimiento se ve limitado por la tensión del ligamento cuadrado arriba, y de los ligamentos posteriores de la articulación radiocubital inferior abajo.

Los músculos pronadores son el pronador redondo, el pronador cuadrado y, accesoriamente, el supinador largo, que se convierte en pronador cuando la mano se encuentra en supinación completa.

2. *La supinación* consiste en el movimiento inverso, pues lleva el pulgar hacia afuera y la palma de la mano hacia adelante (supinare = volver). El eje de rotación sigue siendo el mismo, pero mientras la cabeza del radio experimenta una rotación externa su extremo inferior se desplaza de adentro afuera alrededor de la cabeza del cúbito. Ambos huesos del antebrazo recobran su paralelismo.

El movimiento resulta también limitado por la tensión del ligamento cuadrado, así como por la de los ligamentos anteriores de la articulación radiocubital inferior.

Los músculos supinadores, mucho más poderosos que los pronadores, son el supinador corto, el bíceps braquial y, accesoriamente, el supinador largo, que sólo justifica su nombre cuando la mano se encuentra en pronación completa.

La amplitud de los dos movimientos descritos puede aumentarse considerablemente gracias a la rotación asociada del húmero, interna para la pronación, externa para la supinación, por lo que se alcanza así un valor de 360º. Ahora bien, para evaluar sólo los movimientos del radio y del cúbito, es preciso flexionar previamente el antebrazo sobre el brazo.

3. Relaciones

A. **POR DELANTE,** las articulaciones están en relación con el pliegue del codo (véase Región del pliegue del codo), recubierta por gruesas masas musculares (fig. 12 bis).

a. **En medio,** el braquial anterior y el bíceps.
b. **Por dentro,** los músculos epitrocleares.
c. **Por fuera,** los músculos epicondíleos.

Estos tres grupos musculares determinan entre sí dos canales:

- EL CANAL BICIPITAL INTERNO, por el que desciende la arteria humeral; por dentro la acompaña el nervio mediano.

- EL CANAL BICIPITAL EXTERNO, donde el nervio radial se divide en sus dos ramas terminales.

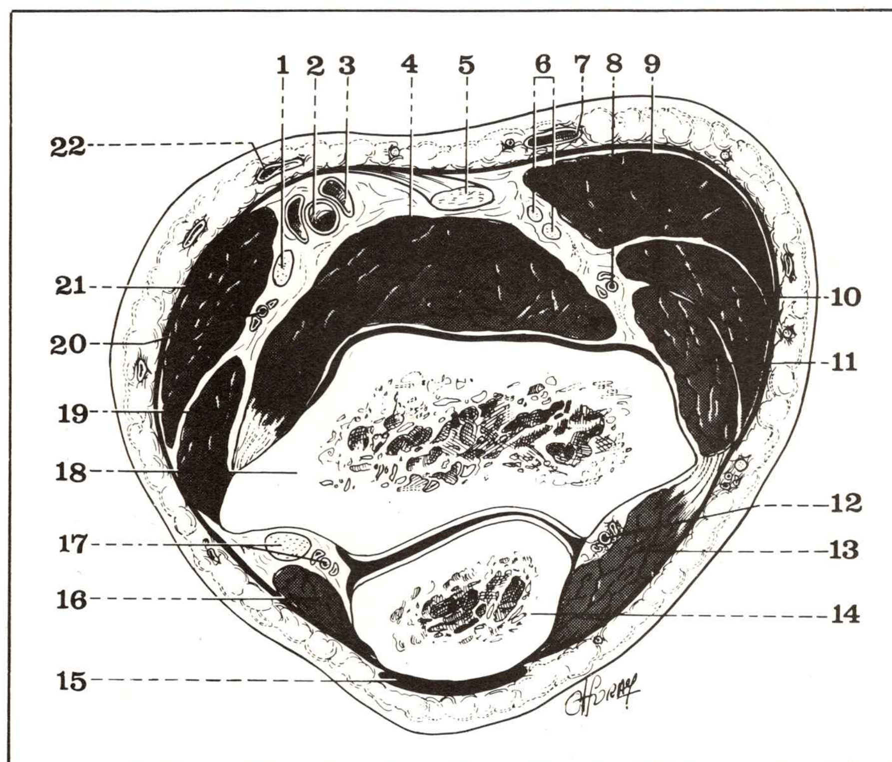


Fig. 12 bis. Sección del codo derecho a nivel de la paleta humeral (segmento inferior del corte).

1 Nervio mediano
2 Arteria humeral.
3 Vena humeral.
4 Músculo braquial anterior.
5 Tendón del bíceps (con su expansión aponeurótica).
6 Ramas anterior y posterior del nervio radial.
7 Vena cefálica.
8 Arteria recurrente radial anterior.
9 Músculo supinador largo.
10 Músculo primer radial.
11 Músculo segundo radial.
12 Arteria recurrente radial posterior.
13 Músculo ancóneo.
14 Olécranon.
15 Bolsa serosa retroolecraniana.
16 Músculo cubital anterior.
17 Nervio cubital y arteria recurrente cubital posterior.
18 Epitróclea.
19 Músculo flexor común superficial.
20 Arteria recurrente cubital anterior.
21 Músculo pronador redondo.
22 Vena basílica.

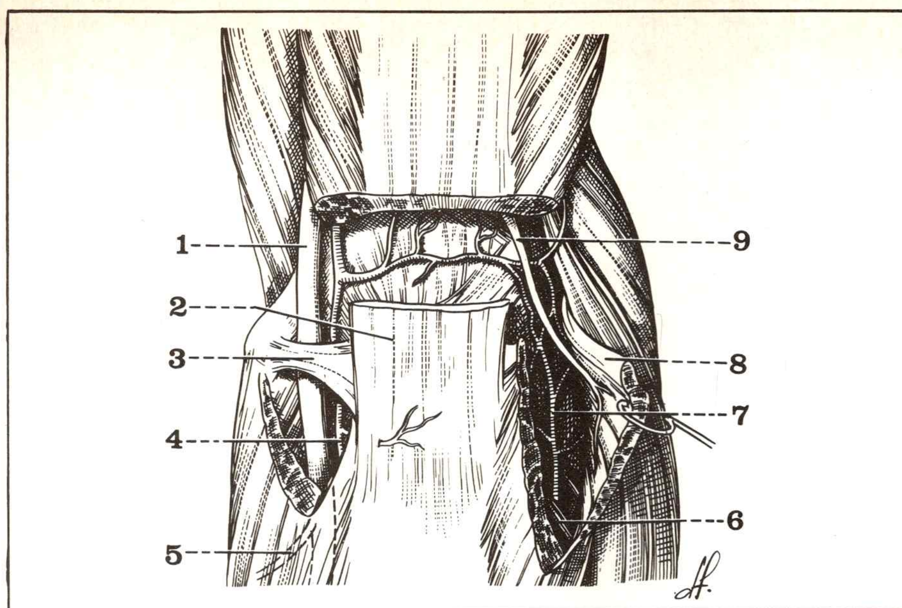


Fig. 13. Vista posterior de la región olecraniana derecha (previa sección del tendón del tríceps) (según Testut y Jacob).

1 Nervio cubital.
2 Tendón común del tríceps.
3 Cintilla epitrocleoolecraniana.
4 Arteria recurrente cubital posterior.
5 Nervio superior del músculo cubital anterior.
6 Músculo supinador corto.
7 Arteria recurrente radial posterior.
8 Músculo ancóneo (seccionado).
9 Nervio del ancóneo.

B. **POR DETRÁS,** la articulación del codo es relativamente superficial (véase Región olecraniana); en su zona media responde al olécranon, en el que viene a fijarse el tendón del tríceps (fig. 13).

A uno y otro lado del olécranon, se excavan dos canales:

• POR DENTRO, el canal epitrocleoolecraniano, por donde desciende el nervio cubital.

• POR FUERA, el ancóneo recubre el fascículo posterior del ligamento lateral externo y, más abajo, el supinador corto envaina el cuello del radio; entre los dos fascículos de dicho músculo se introduce la rama posterior del nervio radial, que, como ha demostrado Jacob, está más cerca de la interlínea humerorradial en supinación que en pronación.

C. **SUPERFICIALES.** La articulación del codo sólo es accesible *por detrás*, donde es fácil localizar el relieve del olécranon, sobre todo en flexión (fig. 14). *Por dentro*, la epitróclea delimita el canal epitrocleoolecraniano, por el que trascurre en profundidad el nervio cubital. *Por fuera*, debajo del epicóndilo, puede sentirse a través del ancóneo la rotación de la cabeza radial durante la pronación y la supinación, así como el reborde posterior de la cúpula radial cuando el codo se encuentra en flexión.

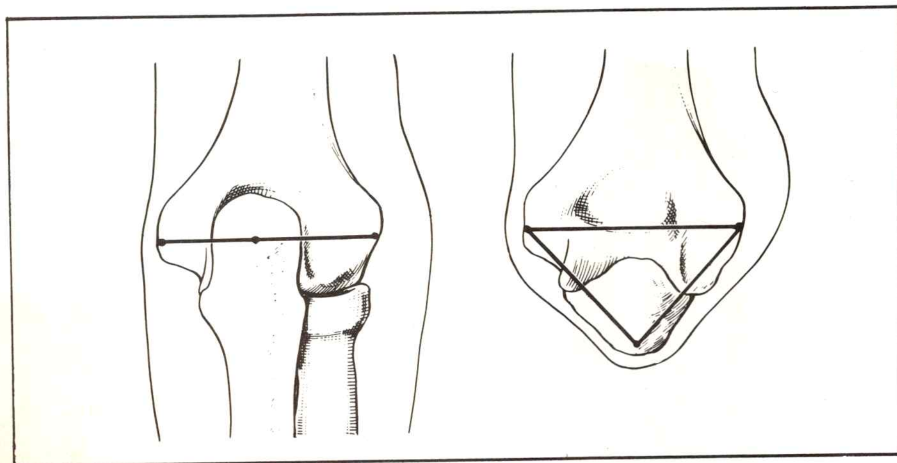


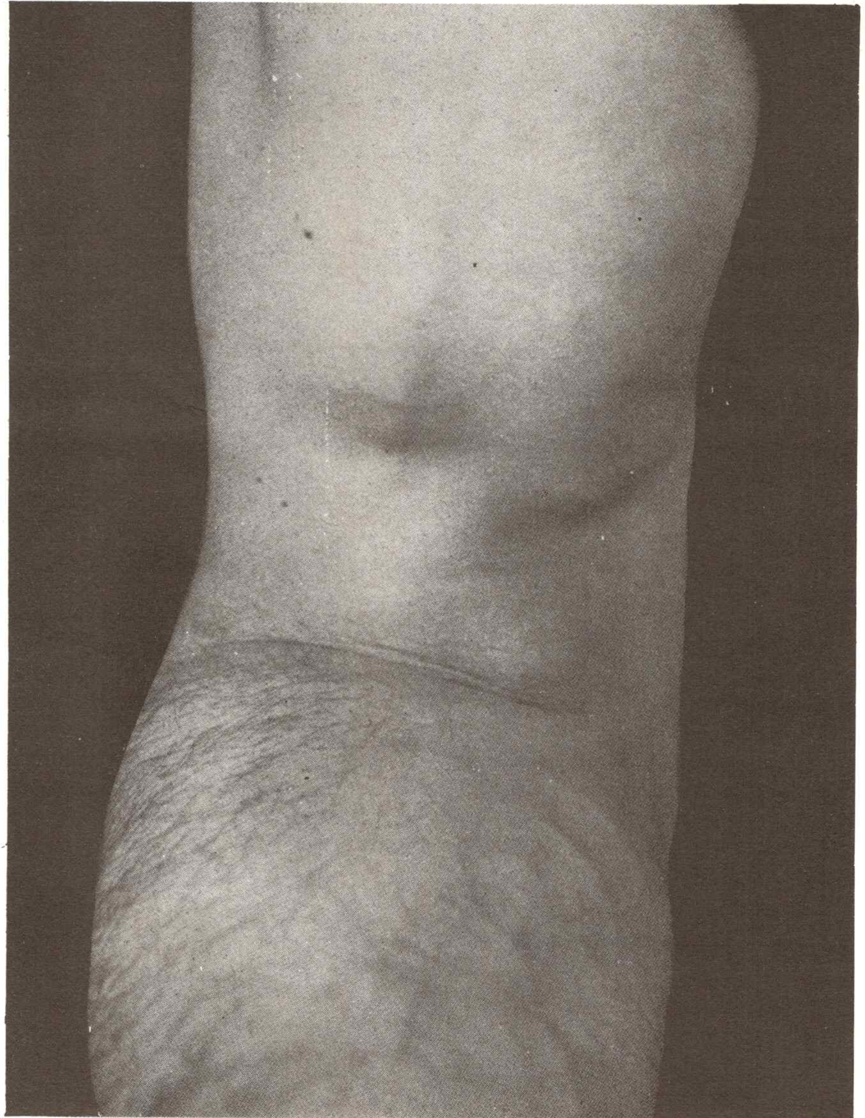
Fig. 14. Puntos de referencia óseos del codo derecho.

A la izquierda: codo en extensión.
A la derecha: codo en flexión.

8 Región del pliegue del codo

PLAN

1. Generalidades
   A. *Límites*
   B. *Forma exterior*
2. Constitución anatómica
   A. *Plano osteoarticular*
   B. *Planos musculares*
      a. *grupo medio*
      b. *grupo interno*
         – *plano profundo*
         – *plano medio*
         – *plano superficial*
      c. *grupo externo*
         – *supinador corto*
         – *segundo radial*
         – *primer radial*
         – *supinador largo*
      d. *Canales bicipitales*
         – *interno*
         – *externo*
   C. *Plano aponeurótico*
   D. *Planos superficiales*
   E. *Vasos y nervios*
      a. *Profundos*
      b. *Superficiales*



Está formada por el conjunto de partes blandas situadas por delante de la articulación del codo. Constituye una zona de transición entre las celdas anteriores del brazo y del antebrazo.

1. Generalidades

A. LÍMITES

a. En profundidad, el pliegue del codo se extiende hasta el plano de la cápsula articular.

b. Superficialmente, el pliegue del codo está limitado:

– arriba, por una línea horizontal que pasa a 2 traveses de dedo por encima de la epitróclea (límite inferior del brazo);

– abajo, por una línea horizontal que pasa a 2 traveses de dedo por debajo de la epitróclea (límite superior del antebrazo);

– lateralmente, los límites se hallan representados por dos líneas verticales convencionales que pasan por el epicóndilo por fuera, y por la epitróclea por dentro.

B. FORMA EXTERIOR

Varía en función de la posición del antebrazo.

En semiflexión (posición exploratoria clínica), la porción braquial y la porción antebraquial del pliegue del codo forman un ángulo diedro abierto hacia adelante y cuyo vértice se halla marcado por un pliegue cutáneo trasversal (fig. 1 A y B).

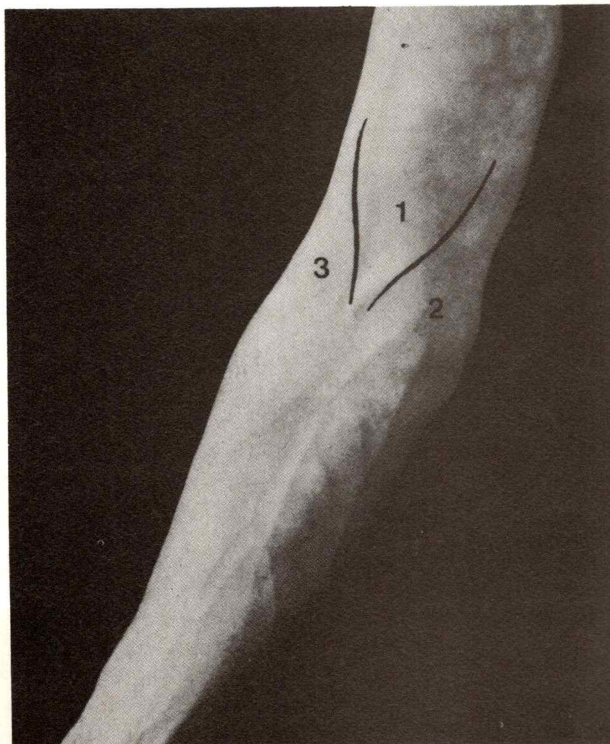
En extensión completa (posición operatoria), el pliegue cutáneo desaparece y la región se caracteriza por la presencia de tres voluminosos relieves:

– una eminencia media en forma de V, o eminencia bicipital. Adopta la forma de una punta de lanza que se adentra hacia el antebrazo, mientras su base se continúa por arriba con el relieve medio del brazo;

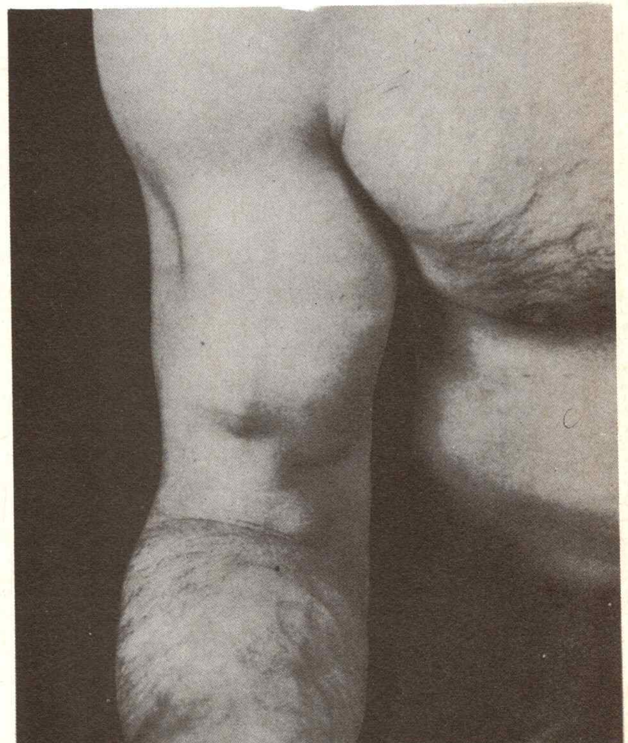
Fig. 1. Vista fotográfica de la región del pliegue del codo.

A Codo en extensión.
B Codo en flexión.

1 Eminencia bicipital.
2 Eminencia epitroclear.
3 Eminencia epicondílea.



A



B

– dos eminencias laterales: una interna o epitroclear, otra externa o epicondílea, ambas de forma triangular con base inferior y confundidas con los relieves musculares del antebrazo. La punta de la eminencia bicipital o media se introduce precisamente entre estas dos eminencias laterales.

Entre las tres eminencias citadas existen dos canales que convergen hacia abajo: se trata de los canales bicipitales externo e interno.

Es de destacar además la existencia de una importante red venosa superficial, visible por trasparencia de la superficie cutánea de la región, sobre cuya disposición volveremos a ocuparnos más adelante.

Por último, los puntos de referencia esenciales del pliegue del codo están representados por la epitróclea por dentro, el epicóndilo por fuera; estos elementos óseos son las únicas referencias fijas que permiten delimitar la región.

2. Constitución anatómica

Esquemáticamente, el pliegue del codo comprende tres planos sucesivos que de la profundidad a la superficie son:
– el plano osteoarticular;
– el plano muscular;
– los planos superficiales.

A. PLANO OSTEOARTICULAR

Formado por la cara anterior de la articulación del codo, ya se lo ha estudiado en un capítulo anterior.

B. PLANOS MUSCULARES

Inmediatamente por delante del plano osteoarticular se disponen tres grupos musculares, medio, interno y externo, que corresponden a los tres relieves de la anatomía de superficie.

a. **El grupo muscular medio** comprende dos importantes músculos, superpuestos en dos planos:
– un plano profundo, constituido por el braquial anterior;
– un plano superficial, constituido por el bíceps.

1. *El músculo braquial anterior* (fig. 2) pertenece a la región del pliegue del codo sólo por la porción inferior de su cuerpo muscular y por su tendón inferior, ancho y grueso, que va a insertarse en la base de la apófisis coronoides del cúbito.

2. *El músculo bíceps* pertenece también a esta región sólo por su tendón terminal. Primero aplastado y situado por delante del braquial anterior, después cilíndrico, el tendón del bíceps describe un movimiento de torsión para deslizarse entre el borde externo del braquial anterior y el supinador corto. Luego se desliza por la cara anterior de la tuberosidad bicipital del radio, en cuya cara posterior se inserta. Su borde interno emite una expansión aponeurótica más o menos gruesa, que se dirige hacia abajo y adentro para recubrir la cara anterior del grupo muscular interno y confundirse progresivamente con la aponeurosis del antebrazo.

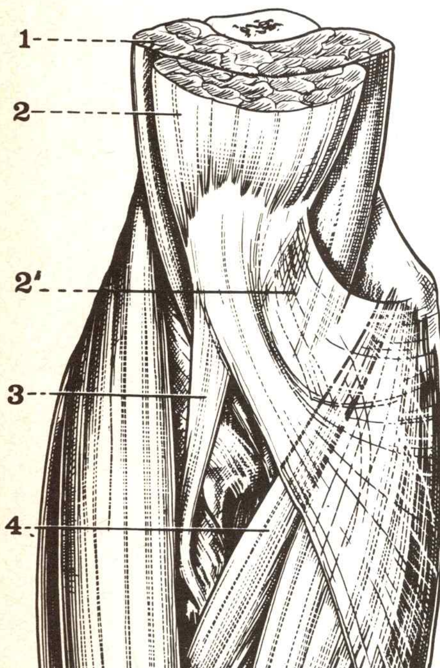


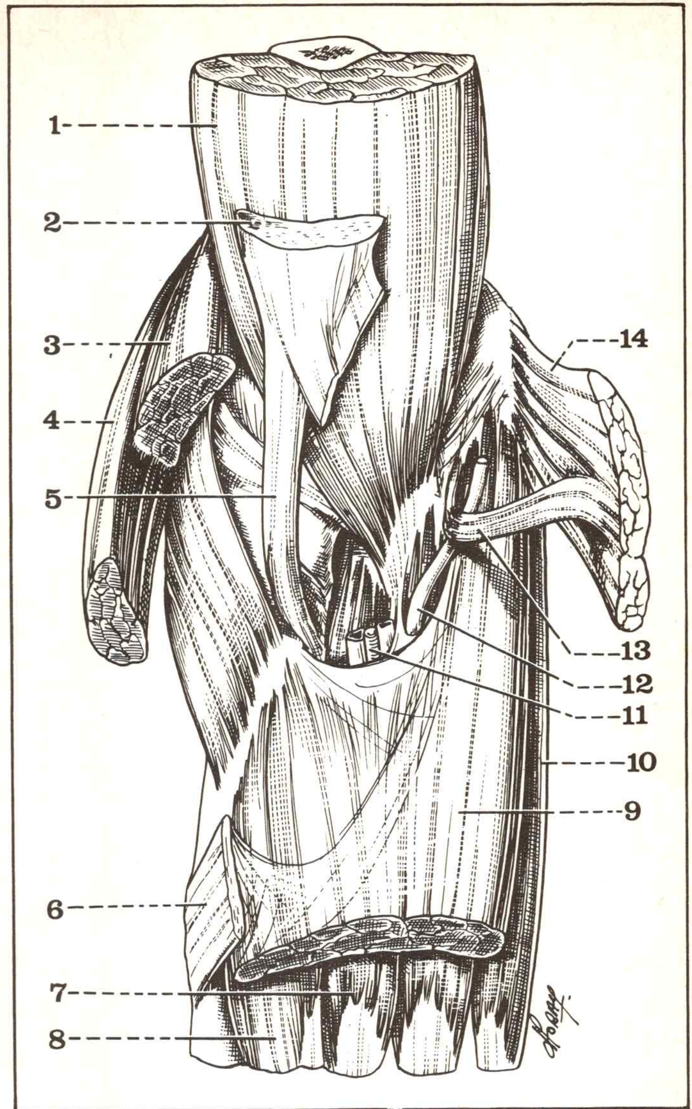
Fig. 2. Pliegue del codo. Plano muscular superficial.

1 Músculo braquial anterior.
2 Músculo bíceps.
2' Expansión aponeurótica del músculo bíceps.
3 Tendón del bíceps.
4 Músculo pronador redondo.

b. **El grupo muscular interno** (figs. 3 y 4) está formado por la porción superior de seis músculos, destinados todos ellos al antebrazo y a la mano, que se estudiarán con dichas regiones. Los seis músculos se disponen en tres planos:

Fig. 3. Pliegue del codo. Plano muscular medio.

1 Músculo braquial anterior.
2 Músculo bíceps.
3 Músculo supinador largo.
4 Músculos primero y segundo radial.
5 Tendón del bíceps.
6 Tendón terminal del pronador redondo.
7 Músculo flexor común profundo.
8 Músculo flexor propio del pulgar.
9 Músculo flexor común superficial.
10 Músculo cubital anterior.
11 Arteria cubital.
12 Nervio mediano.
13 Fascículo coronoideo del pronador redondo.
14 Fascículo epitroclear del pronador redondo.



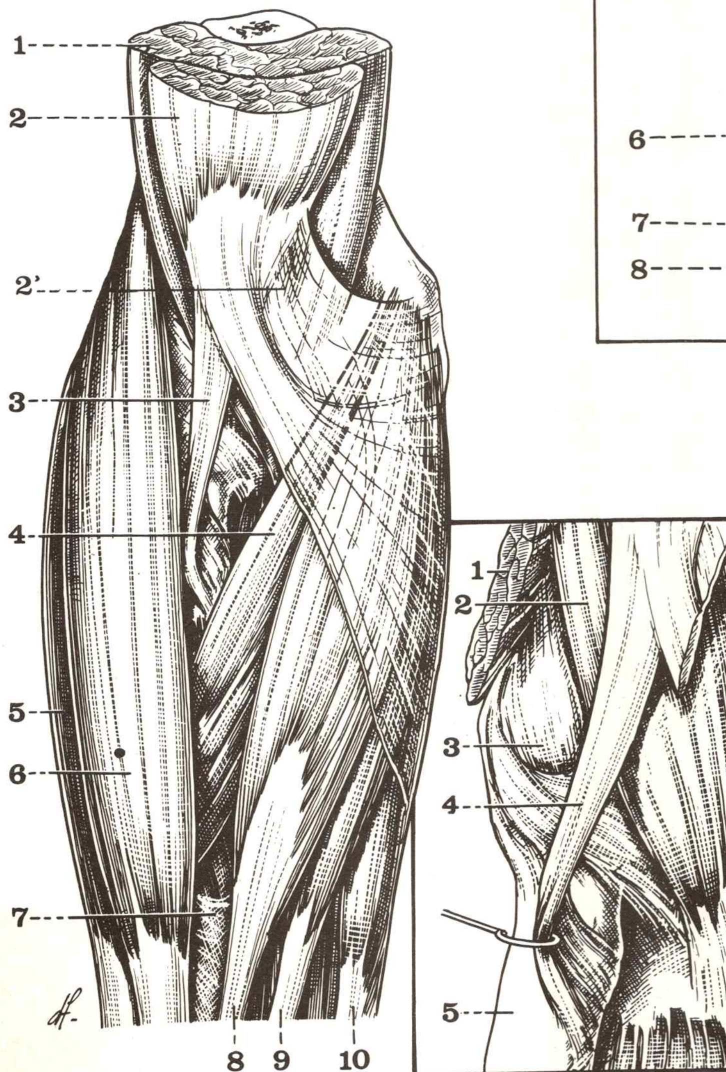


Fig. 4. Pliegue del codo. Plano muscular superficial.

1 Músculo braquial anterior.
2 Músculo bíceps.
2' Expansión aponeurótica del músculo bíceps.
3 Tendón del bíceps.
4 Músculo pronador redondo.
5 Músculo primer radial.
6 Músculo supinador largo.
7 Músculo flexor común superficial.
8 Músculo palmar mayor.
9 Músculo palmar menor.
10 Músculo cubital anterior.

En recuadro, detalle de la terminación del bíceps:

1 Músculo supinador corto.
2 Músculo braquial anterior.
3 Cápsula de la articulación del codo.
4 Tendón del bíceps.
5 Cuello del radio.

• EL PLANO PROFUNDO está representado por las fibras más superiores del *flexor común profundo de los dedos,* que se insertan en la cara anterior del cúbito.

• EL PLANO MEDIO está constituido por el más profundo de los músculos epitrocleares, el *flexor común superficial,* que se inserta arriba por medio de dos fascículos:

– un fascículo principal o humerocubital, que se fija por un tendón en la cara anterior de la epitróclea, justo por encima del ligamento lateral interno del codo, al que se adhiere, así como en el borde interno de la apófisis coronoides del cúbito;

– un fascículo radial accesorio, que se fija en la mitad superior del borde anterior del radio.

Un arco fibroso cóncavo hacia arriba reúne estos dos fascículos y da origen por su borde inferior a las fibras musculares. Por debajo de dicho arco, trascurren el nervio mediano y la arteria cubital.

• EL PLANO SUPERFICIAL está formado por cuatro músculos epitrocleares que, de afuera adentro, son: el pronador redondo, el palmar mayor, el palmar menor y el cubital anterior (fig. 4).

Músculo pronador redondo (m. pronator teres) (figs. 3 y 4)

Describe la mayor parte de su trayecto a nivel del pliegue del codo. Se inserta arriba por medio de dos fascículos, uno humeral y uno cubital, reunidos por un arco muscular. El fascículo epitroclear se fija en la cara anterior de la epitróclea por el tendón común de los músculos epitrocleares, mientras el fascículo coronoideo lo hace en la cara anterior de la coronoides, cerca ya de su borde interno. Al reunirse ambos fascículos forman un ojal por el que pasa el nervio mediano (fig. 3). El cuerpo muscular, cilíndrico, ligeramente aplastado, cruza por delante y por encima del flexor común superficial y del braquial anterior y va a fijarse por medio de un tendón grueso y aplastado en la parte media de la cara externa del radio. El borde externo del cuerpo muscular del pronador redondo constituye el labio interno del canal bicipital interno.

Músculo palmar mayor (m. flexor carpi radialis) (fig. 4)

Situado inmediatamente por dentro del anterior, nace también del tendón común de los epitrocleares. Su cuerpo muscular, fusiforme y aplanado, desciende hacia el antebrazo, por dentro del borde interno del pronador redondo.

Músculo palmar menor (m. palmaris longus) (fig. 4)

Delgado e inconstante, nace de la epitróclea inmediatamente por dentro del anterior y desciende hacia el antebrazo a lo largo del borde interno del palmar mayor.

Músculo cubital anterior (m. flexor carpi ulnaris) (fig. 4)

Es el más interno de los epitrocleares y se extiende desde la epitróclea y desde el cúbito hasta el pisiforme. Se inserta en la cara anterior de la epitróclea y en los tabiques fibrosos que lo separan de los demás epitrocleares, en los dos tercios superiores del labio interno del borde posterior del cúbito que asciende hasta la cara interna del olécranon, y, por último, en un arco fibroso tendido entre el olécranon y la epitróclea, por debajo del cual pasa el nervio cubital.

El cuerpo muscular desciende acto seguido hacia el antebrazo, siguiendo la cara posterointerna del cúbito.

Inervación

Todos los músculos epitrocleares están inervados por el nervio mediano, con la excepción del cubital anterior, que lo está por el nervio cubital.

c. **Grupo muscular externo o epicondíleo.** Está constituido por cuatro músculos que, de la profundidad a la superficie, son: el supinador corto, el segundo radial externo, el primer radial externo y el supinador largo.

• MÚSCULO SUPINADOR CORTO (m. supinator)

Enrollado alrededor del extremo superior del radio, se extiende desde el epicóndilo y el cúbito, por una parte, hasta el radio, por otra (fig. 5).

De hecho, está formado por dos fascículos:

– El fascículo profundo trasversal se inserta en el cúbito inmediatamente por debajo de la cavidad sigmoidea menor. Sus fibras, horizontales, se enrollan alrededor del cuello del radio para terminar en las caras externa y anterior del cuello del radio.

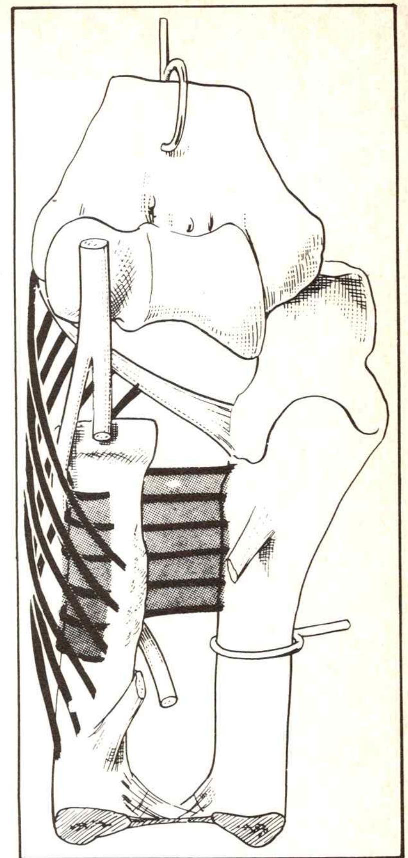
– El fascículo superficial, oblicuo, casi vertical, se inserta arriba en la cara anterior del epicóndilo, en el fascículo medio del ligamento lateral externo del codo y en la parte posterior de la fosa bicipital del cúbito, por debajo de la cavidad sigmoidea menor. A partir de ahí, las fibras musculares, tanto más verticales cuanto más inferior es su nacimiento, forman un cuerpo carnoso aplastado que va a terminar en la cara anterior del cuello del radio, por fuera de la tuberosidad bicipital, y que desciende a lo largo del borde anterior del hueso hasta el nivel de la inserción del pronador redondo. Entre las dos capas musculares, profunda y superficial, camina la rama profunda del nervio radial.

Inervación

Depende de la rama posterior del nervio radial.

Acción

Como indica su nombre, el supinador corto es un músculo supinador; actúa sinérgicamente con el bíceps, que es a la vez flexor y supinador.



• LOS OTROS TRES MÚSCULOS, *el supinador largo y los dos radiales,* pertenecen a la región del pliegue del codo sólo por sus inserciones superiores. Se estudiarán, pues, con detalle con la celda anterior del antebrazo.

El músculo segundo radial nace arriba en el epicóndilo, en el fascículo medio del ligamento lateral externo del codo y en la aponeurosis posterior. Sus fibras, verticales, se dirigen hacia el antebrazo, y recubren primero el supinador corto y la terminación del pronador redondo sobre el radio después.

El músculo primer radial nace inmediatamente por encima del anterior, en la parte más inferior del borde externo de la diáfisis humeral y en el tabique intermuscular externo del brazo, por medio de fibras carnosas que descienden asimismo hacia el antebrazo recubriendo las fibras del segundo radial.

El músculo supinador largo, por último, se inserta justo por encima del primer radial, en el borde externo del húmero y en el tabique

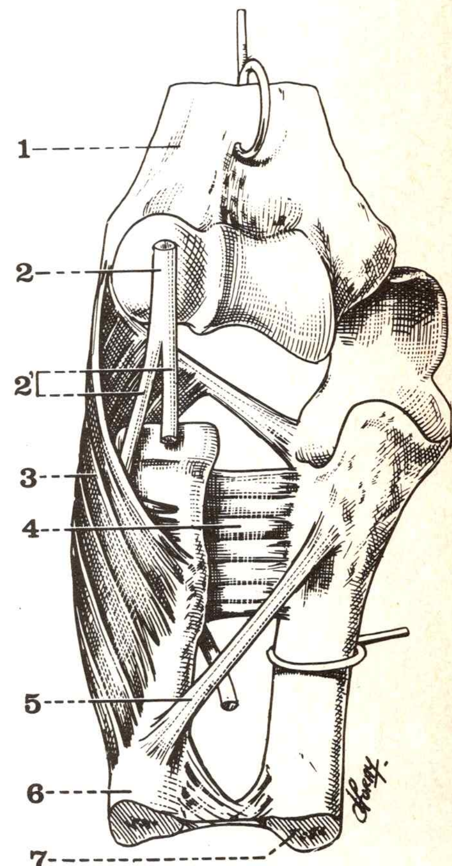


Fig. 5. Músculo supinador corto (según Testut y Latarjet).

1 Extremo inferior del húmero.
2 Nervio radial.
2' Ramas anterior y posterior del nervio radial.
3 Fascículo superficial del supinador corto.
4 Fascículo profundo del supinador corto.
5 Cuerda ligamentosa de Weitbrecht.
6 Radio.
7 Cúbito.

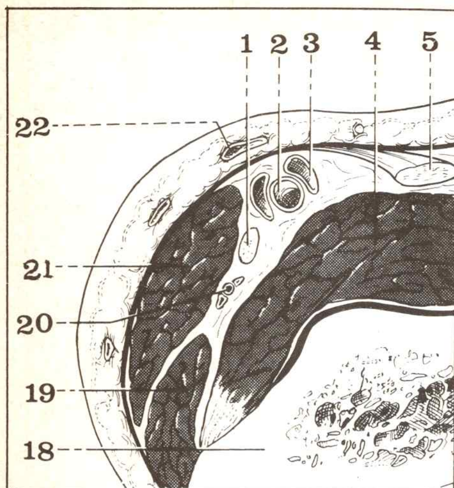


Fig. 6. Sección trasversal del pliegue del codo (lado derecho, segmento inferior del corte).

1 Nervio mediano.
2 Arteria humeral.
3 Vena humeral.
4 Músculo braquial anterior.
5 Tendón del bíceps (con su expansión aponeurótica).
18 Epitróclea.
19 Músculo flexor común superficial.
20 Arteria recurrente cubital anterior.
21 Músculo pronador redondo.
22 Vena basílica.

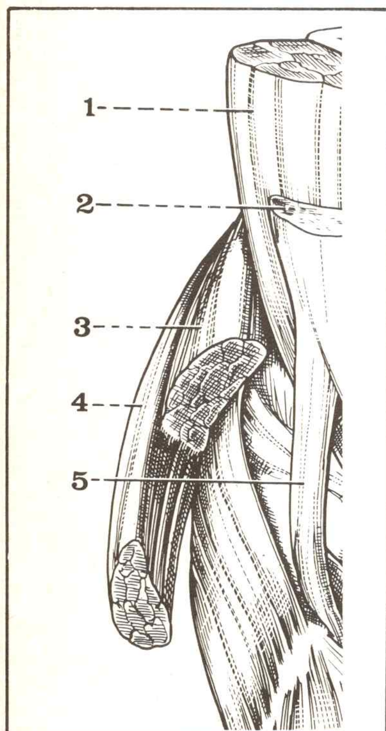
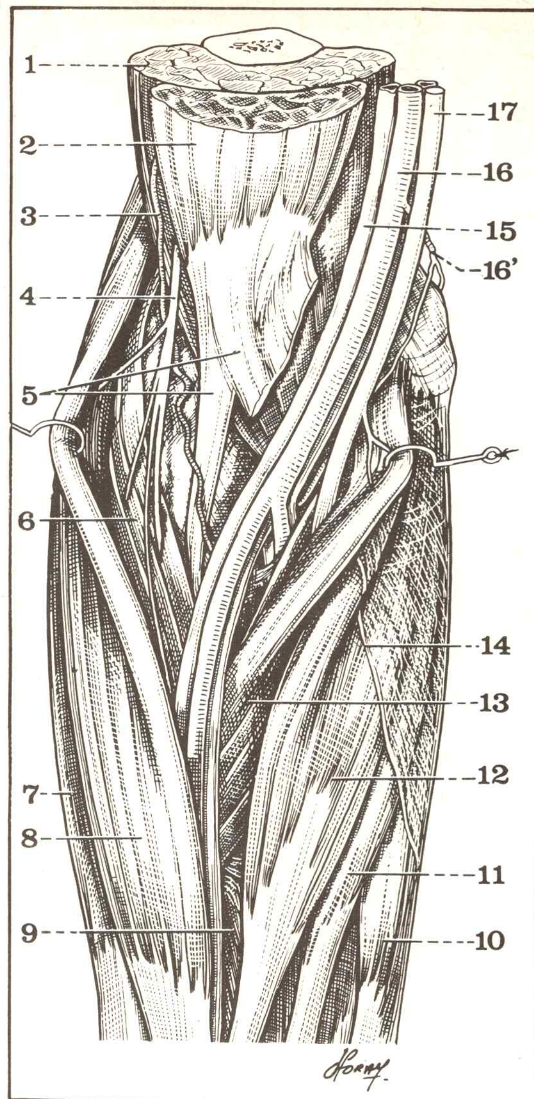


Fig. 8. Canal bicipital externo.

1 Músculo braquial anterior.
2 Músculo bíceps.
3 Músculo supinador largo.
4 Músculos primer y segundo radial.
5 Tendón del bíceps.

Fig. 7. Pliegue del codo. Plano muscular profundo, los canales bicipitales.

1 Braquial anterior.
2 Bíceps braquial.
3 Anastomosis recurrente radial anterior-rama anterior de la humeral profunda.
4 Nervio radial.
5 Tendón del bíceps con su expansión aponeurótica.
6 Supinador corto.
7 Primer radial.
8 Supinador largo.
9 Flexor común superficial.
10 Cubital anterior.
11 Palmar menor.
12 Palmar mayor.
13 Pronador redondo.
14 Aponeurosis antebraquial.
15 Vena humeral.
16 Arteria humeral.
16' Colateral interna inferior.
17 Nervio mediano.



intermuscular externo, y recubre a su vez el primer radial. Su borde interno constituye el labio externo del canal bicipital externo (fig. 7).

d. **Canales bicipitales.** Los tres grupos musculares de la región del pliegue del codo delimitan entre ellos, y a uno y otro lado del grupo central, dos canales: los canales bicipitales interno y externo, por los que pasan los vasos y los nervios profundos de la región (figs. 6 y 7).

• EL CANAL BICIPITAL INTERNO (sulcus bicipitalis medialis) (figs. 6 y 7) tiene los límites siguientes:

– Por fuera, la parte inferior del cuerpo muscular y el tendón del bíceps.

– Por dentro, el labio interno está formado por el borde superoexterno del pronador redondo.

– Por detrás, el suelo del canal está constituido arriba por las fibras musculares y el tendón del braquial anterior, que recubren la articulación del codo. Abajo, por el arco del flexor común superficial y por las inserciones más superiores del flexor común profundo.

– Por delante, el canal bicipital está cerrado por la aponeurosis superficial del pliegue del codo, reforzada a este nivel por la expansión aponeurótica del tendón del bíceps.

– Por abajo, el canal bicipital interno termina en punta a nivel del cruce del tendón del bíceps por el pronador redondo.

– Por arriba, se continúa insensiblemente con el canal braquial de Cruveilhier.

En el canal bicipital interno pasan, de afuera adentro, la arteria humeral rodeada por las dos venas humerales, el nervio mediano y la anastomosis entre la recurrente cubital anterior y la rama anterior de la colateral interna inferior de la humeral.

• EL CANAL BICIPITAL EXTERNO (sulcus bicipitalis lateralis) (figs. 9 y 10) sigue un trayecto casi simétrico al del canal interno.

– Por fuera, está limitado por el borde superointerno del supinador largo, que recubre al primero y al segundo radial.

– Por dentro, está limitado por el borde externo del tendón del bíceps.

– Por detrás, el suelo del canal está constituido de manera sucesiva por las fibras más externas del braquial anterior, por la articulación radiocubital superior y, finalmente, por el supinador corto.

– Por delante, está cerrado por la aponeurosis superficial.

– Por abajo, termina a nivel del punto de cruce entre el supinador largo y el pronador redondo.

– Por arriba, se abre en la parte inferoexterna del canal radial y se continúa insensiblemente con el borde externo del cuerpo muscular del bíceps.

El contenido del canal bicipital externo consiste en el nervio radial, que se divide aquí en dos ramas, y en la anastomosis entre la recurrente radial anterior y la rama anterior de la arteria humeral profunda.

C. PLANO APONEURÓTICO

La aponeurosis del pliegue del codo recubre los tres grupos musculares, medio, interno y externo, y representa una transición entre las aponeurosis del brazo, por arriba, y del antebrazo, por abajo, con las que se continúa. Lateralmente, se espesa y se adhiere al epicóndilo y a la epitróclea. Está reforzada por dentro por la expansión aponeurótica del bíceps, que cierra por delante el canal bicipital interno. En su parte media, está perforada para permitir el paso de la vena comunicante del pliegue del codo, que pone en comunicación los plexos venosos profundo y superficial.

D. PLANOS SUPERFICIALES

Están constituidos por la piel, muy fina, móvil, casi trasparente, y por el tejido celular subcutáneo, que comprende dos capas:

– un panículo adiposo superficial, de espesor variable según los individuos;

– una capa profunda, fibrosa, la fascia superficial.

Los vasos y nervios superficiales pasan, pues, entre estas dos capas del tejido celular subcutáneo.

E. VASOS Y NERVIOS DEL PLIEGUE DEL CODO

Se distribuyen en dos grupos: profundo y superficial.

a. **Vasos y nervios profundos** (figs. 9 y 10). Trascurren por los dos canales bicipitales, interno y externo.

• ARTERIAS

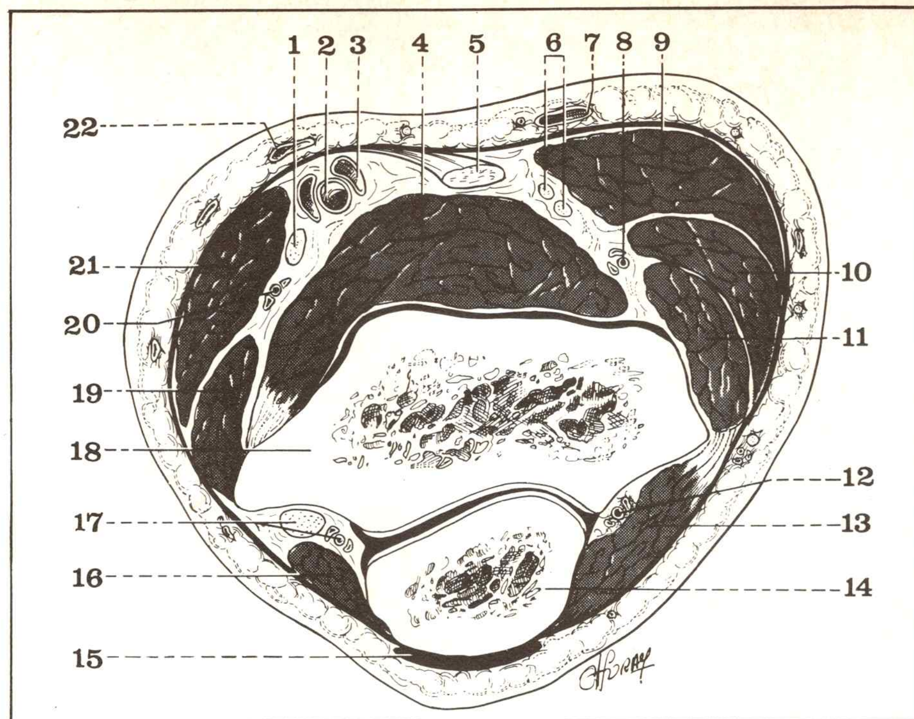
Proceden de tres fuentes: la humeral, sus ramas terminales, radial y cubital, y la humeral profunda.

1. *Tronco de la humeral* (a. brachialis)

Pertenece a la región del pliegue del codo por su porción terminal. A este nivel, la humeral trascurre por el canal bicipital interno, siguiendo su misma dirección oblicua hacia abajo y afuera y acercándose poco

Fig. 9. Sección horizontal del codo derecho (segmento inferiordelcorte)

1 Nervio mediano.
2 Arteria humeral.
3 Vena humeral.
4 Músculo braquial anterior.
5 Tendón del bíceps (con su expansión aponeurótica).
6 Ramas anterior y posterior del nervio radial.
7 Vena cefálica.
8 Arteria recurrente radial anterior.
9 Músculo supinador largo.
10 Músculo primer radial.
11 Músculo segundo radial.
12 Arteria recurrente radial posterior.
13 Músculo ancóneo.
14 Olécranon.
15 Bolsa serosa retroolecraniana.
16 Músculo cubital anterior.
17 Nervio cubital y arteria recurrente cubital posterior.
18 Epitróclea.
19 Músculo flexor común superficial.
20 Arteria recurrente cubital anterior.
21 Músculo pronador redondo.
22 Vena basílica.



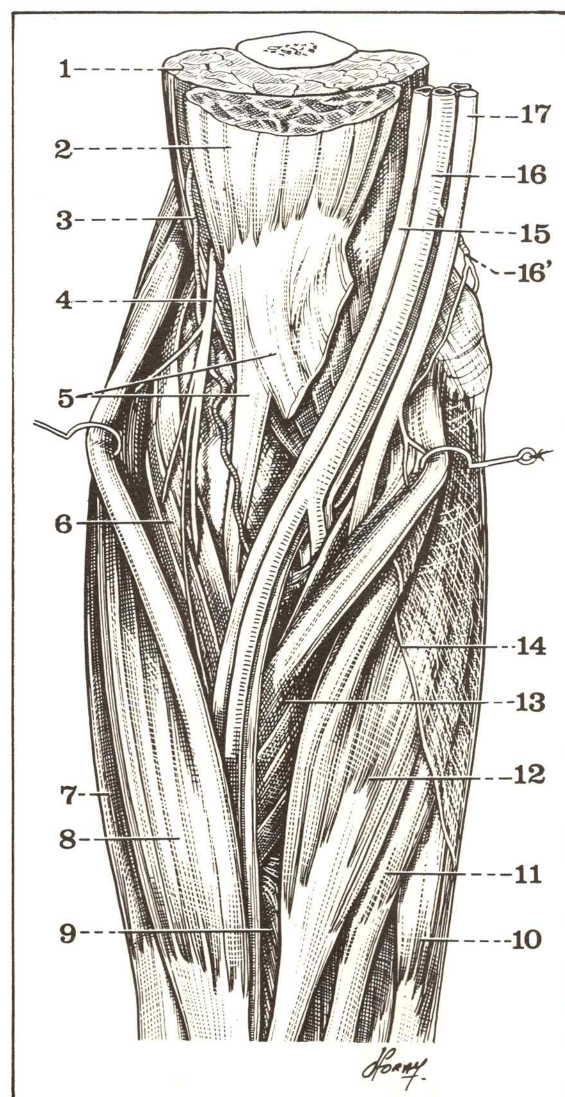


Fig. 10. Pliegue del codo. Plano muscular profundo, los canales bicipitales.

1 Músculo braquial anterior.
2 Músculo bíceps braquial.
3 Anastomosis recurrente radial anterior-rama anterior de la humeral profunda.
4 Nervio radial.
5 Tendón del bíceps con su expansión aponeurótica.
6 Músculo supinador corto.
7 Músculo primer radial.
8 Músculo supinador largo.
9 Músculo flexor común superficial.
10 Músculo cubital anterior.
11 Músculo palmar menor.
12 Músculo palmar mayor.
13 Músculo pronador redondo.
14 Aponeurosis antebraquial.
15 Vena humeral.
16 Arteria humeral.
16' Colateral interna inferior.
17 Nervio mediano.

a poco al eje del miembro. A unos 2 cm por debajo de la interlínea articular, se divide en sus dos ramas terminales:

– la arteria radial, que sigue oblicuamente hacia abajo y afuera;

– la arteria cubital, que se separa de la anterior en ángulo agudo para descender verticalmente hacia el antebrazo, pasando por debajo del arco del flexor común superficial. Acompañado por dos venas humerales, una interna y otra externa, que intercambian por delante de la arteria anastomosis escaleriformes, el tronco de la arteria humeral responde por detrás al braquial anterior, por dentro al fascículo coronoideo del pronador redondo y por fuera al tendón del bíceps, punto de referencia principal para la ligadura. La arteria está recubierta por delante por la aponeurosis superficial, reforzada por la expansión aponeurótica del bíceps, por el tejido celular subcutáneo –donde trascurre justo enfrente de la arteria la vena basílica–, y por último por la piel. A este nivel, la humeral da una rama importante, *la colateral interna e inferior,* que nace en la parte más superior de la región, desciende profundamente por el canal bicipital interno, por dentro del tronco principal, y se divide rápidamente en dos ramas (fig. 11):

– una posterior, que pasa a la región olecraniana por detrás de la epitróclea, anastomosándose con la recurrente cubital posterior, y

– una anterior, que permanece en el canal bicipital interno y pasa por delante de la epitróclea, anastomosándose con la recurrente cubital anterior.

2. *Ramas terminales de la humeral*

Son dos: la arteria radial y la arteria cubital.

La arteria radial (a. radialis) (fig. 12) es la rama de bifurcación externa de la humeral y continúa la dirección del tronco principal, oblicua hacia abajo y afuera. Nacida a nivel de la terminación del bíceps, se apoya por detrás en el supinador corto y pasa entre el borde superior del pronador redondo, por abajo y por adentro, y el borde interno del supinador largo, por arriba y afuera. Recubierta sólo por la aponeurosis superficial, alcanza rápidamente el antebrazo acompañando al músculo supinador largo, que se convierte en su músculo satélite.

Durante su trayecto, da la *recurrente radial anterior,* que asciende por el canal bicipital externo para anastomosarse por delante del epicóndilo con la rama anterior de la humeral profunda.

La arteria cubital (a. ulnaris) es la rama de bifuración interna de la humeral y nace a nivel de la porción inferior del canal bicipital interno.

Se separa verticalmente en ángulo agudo de la humeral y de la radial, pasa primero por debajo de la inserción coronoidea del pronador redondo, después por debajo del arco del flexor común superficial y alcanza así la celda anterior del antebrazo. Se apoya por detrás en el borde interno del braquial anterior, así como en las inserciones más superiores del flexor común profundo.

Durante su trayecto, da origen a dos colaterales:

– El tronco de las *recurrentes cubitales* que asciende por dentro del tronco cubital primero, de la humeral después, siguiendo el canal bicipital interno, antes de dividirse en una *rama posterior,* la recurrente cubital posterior, que pasa por detrás de la epitróclea y llega a la región olecraniana donde se anastomosa con la rama posterior de la colateral interna inferior, y una *rama anterior,* que permanece en el canal bicipital interno donde se anastomosa, como ya hemos visto, con la rama anterior de la colateral interna inferior.

– El tronco de las *interóseas* se dirige inmediatamente hacia la profundidad, alcanza el borde superior del tabique interóseo del antebrazo y se divide en una rama anterior y una rama posterior. De esta última nace la recurrente radial posterior, que asciende por detrás del epicóndilo y se anastomosa con la rama posterior de la humeral profunda.

3. ***Humeral profunda*** (a. profunda brachii) (figs. 11 y 12)

Denominada aún colateral externa de la humeral, nace en la parte

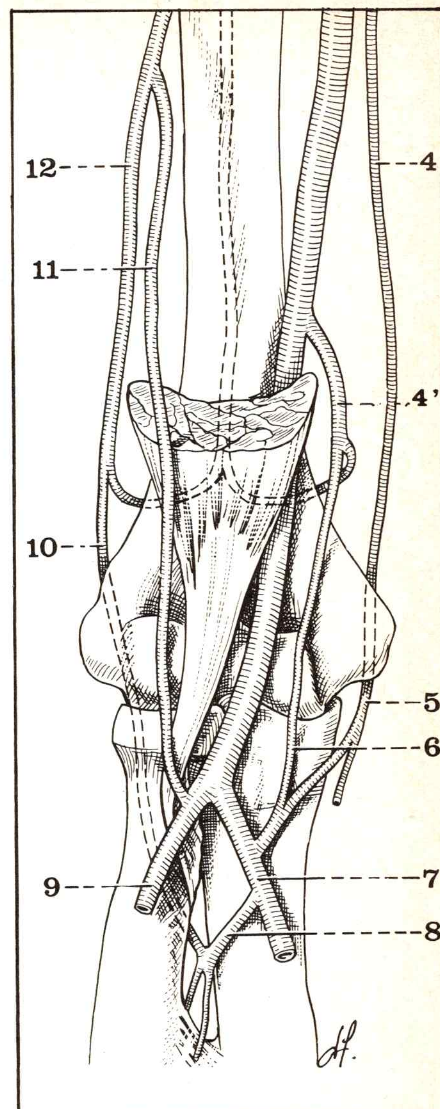
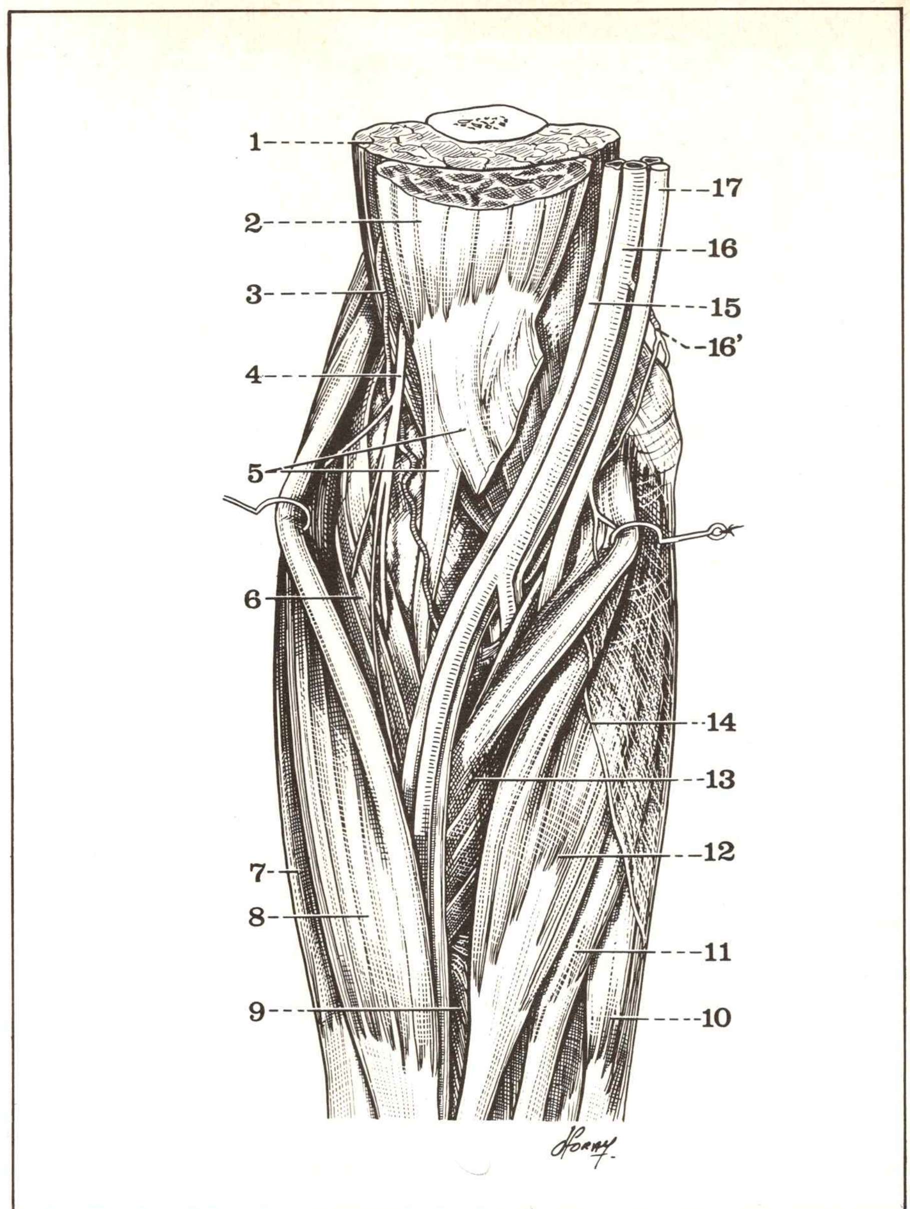


Fig. 11. Ramas de la arteria humeral derecha y círculos arteriales del codo.

4 Arteria colateral interna superior.
4' Arteria colateral interna inferior.
5 Arteria recurrente cubital posterior.
6 Arteria recurrente cubital anterior (anastomosada con la colateral interna inferior).
7 Arteria cubital.
8 Tronco de las interóseas.
9 Arteria radial.
10 Arteria recurrente radial posterior.
11 Rama anterior de la humeral profunda (anastomosada con la recurrente radial anterior).
12 Rama posterior de la humeral profunda.

Fig. 12. Pliegue del codo. Plano profundo, los canales bicipitales.

1 Braquial anterior.
2 Bíceps braquial.
3 Anastomosis recurrente radial anterior-rama anterior de la humeral profunda.
4 Nervio radial.
5 Tendón del bíceps con su expansión aponeurótica.
6 Supinador corto.
7 Primer radial.
8 Supinador largo.
9 Flexor común superficial.
10 Cubital anterior.
11 Palmar menor.
12 Palmar mayor.
13 Pronador redondo.
14 Aponeurosis antebraquial.
15 Vena humeral.
16 Arteria humeral.
16' Colateral interna inferior.
17 Nervio mediano.



superior del brazo, pasa por el canal radial y alcanza la celda posterior del brazo.

Llega a la región del pliegue del codo al salir del canal radial, pasando por debajo del arco fibroso que forma a dicho nivel el tabique intermuscular externo.

Luego desciende por el canal bicipital externo, entre el supinador largo por fuera y el braquial anterior por dentro. Un poco por encima del epicóndilo se divide en dos ramas:

– una rama posterior, que desciende por detrás del epicóndilo hasta la región olecraniana, donde se anastomosa con la recurrente radial posterior, rama de la interósea posterior;

– una rama anterior, que permanece en el canal bicipital externo donde se anastomosa con la recurrente radial anterior, rama de la radial.

- VENAS PROFUNDAS

Siguen el mismo trayecto que las arterias, a razón de dos venas por arteria, y todas desembocan en las venas humerales. La red venosa profunda comunica con la red superficial mediante una voluminosa anastomosis, la vena comunicante del pliegue del codo.

• LINFÁTICOS

Colectores de los troncos del antebrazo, siguen el mismo trayecto que los vasos humerales y desembocan en los colectores del brazo.

• NERVIOS PROFUNDOS

Están representados por el mediano por dentro y por el radial por fuera, nervios que de hecho se limitan a atravesar la región para dirigirse al antebrazo.

1. *Nervio mediano* (n. medianus) (figs. 13 y 13 bis)

Llega a la región del pliegue del codo acompañando a la arteria humeral y, al igual que ésta, trascurre por el canal bicipital interno. Situado en el borde interno de la arteria y un poco por delante de ella, el nervio pasa junto a la arteria en la parte superior del canal bicipital para luego separarse de ella hacia adentro a medida que va descendiendo. Cruza acto seguido la cara anterior del origen de la arteria cubital y abandona la región del pliegue del codo para llegar al antebrazo, pasando primero por el ojal muscular delimitado por los dos fascículos de inserción del pronador redondo y después por debajo del arco del flexor común superficial.

Durante su trayecto, el nervio mediano proporciona:

– ramitas articulares para la cara anterior de la articulación;

– el nervio superior del pronador redondo, que, nacido en el canal, inerva el fascículo epitroclear del músculo;

– el nervio de los músculos de la capa superficial del antebrazo, que, originado a nivel del ojal del pronador redondo, va a inervar el fascículo coronoideo del pronador redondo, el palmar mayor, el palmar menor y el flexor común superficial.

2. *Nervio radial* (n. radialis) (figs. 13 bis y 14)

Penetra en la región del pliegue del codo justo al salir del canal radial, pasando bajo el arco fibroso formado por el tabique intermuscular externo a nivel del extremo inferior de dicho canal. El radial pasa por el canal bicipital externo, acompañado por la rama anterior de la humeral profunda situada por fuera de él, entre el supinador largo y el primer radial por fuera, y el braquial anterior por dentro. Durante su trayecto, da ramitas para el supinador largo y para los dos radiales. Un poco por encima de la interlínea articular, el radial se divide en dos ramas:

– una anterior, sensitiva, destinada a la inervación cutánea de la cara dorsal del antebrazo y de la mano, y

– una posterior, motora, más voluminosa, destinada a los músculos de la celda posterior del antebrazo.

La rama anterior permanece en el canal bicipital externo, siguiendo el borde interno del supinador largo, y se reúne así con la arteria radial convirtiéndose en satélite de ésta y acompañándola hasta el antebrazo.

La rama posterior se dirige rápidamente hacia abajo, afuera y atrás, enrollándose alrededor del extremo superior del radio. Penetra en profundidad, insinuándose entre los dos fascículos, superficial y profundo, del supinador corto, músculo que inerva de paso. Perfora acto seguido la cara posterior del supinador corto, abandonando así la región del pliegue del codo para alcanzar la celda posterior del antebrazo.

b. **Vasos y nervios superficiales** (fig. 16)

• ARTERIAS SUPERFICIALES

Están representadas habitualmente por ramas muy delgadas de la arteria humeral y de sus dos terminales.

• VENAS SUPERFICIALES

Presentan una importancia considerable, ya que es a su nivel donde se practican la mayoría de las punciones venosas (figs. 17, 18 y 19).

Constituyen una red importante, clásicamente dispuesta en forma

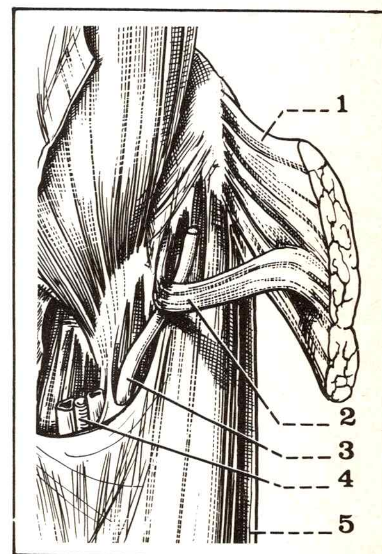


Fig. 13. Trayecto del nervio mediano entre los dos fascículos de inserción del pronador redondo.

1 Fascículo epitroclear del pronador redondo.
2 Fascículo coronoideo del pronador redondo.
3 Nervio mediano.
4 Arteria cubital.
5 Músculo cubital anterior.

de M mayúscula. En efecto, por lo común la disposición es la siguiente: tres venas procedentes del antebrazo llegan a la región del pliegue del codo siguiendo un trayecto vertical; de afuera adentro, son:

- la vena radial superficial;
- la vena mediana del antebrazo, y
- la vena cubital superficial (fig. 15).

La vena mediana, la más corta, se bifurca en la parte inferior de la región en dos ramas divergentes:

- la mediana cefálica, por fuera, que se dirige hacia arriba y afuera, siguiendo superficialmente el trayecto del canal bicipital externo; va a reunirse con la vena radial;

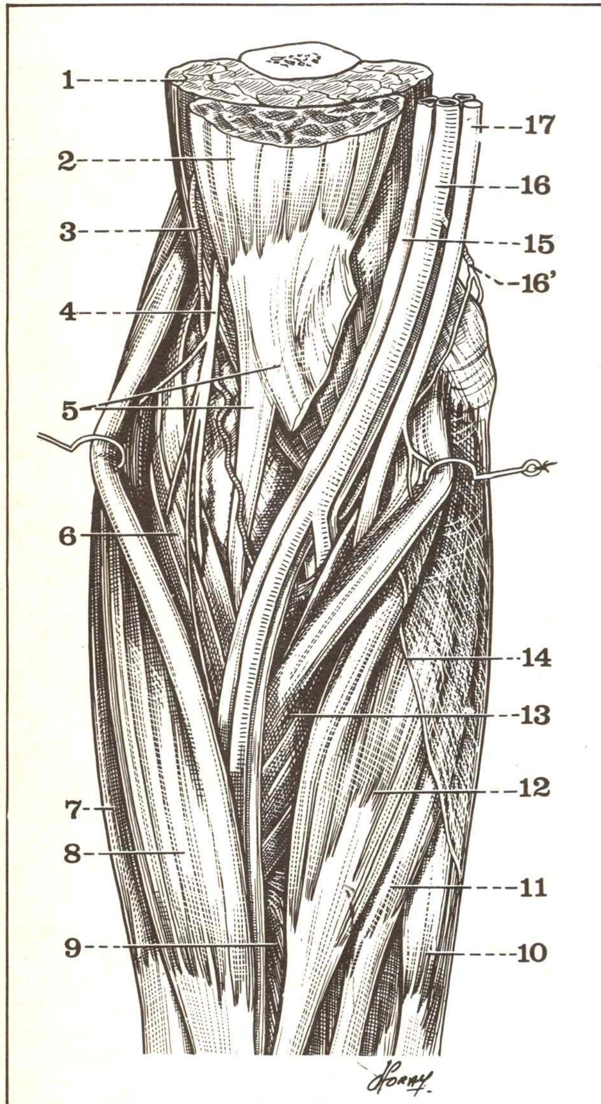


Fig. 13 bis. Pliegue del codo. Plano muscular profundo, los canales bicipitales.

1 Músculo braquial anterior.
2 Músculo bíceps braquial.
3 Anastomosis recurrente radial anterior-rama anterior de la humeral profunda.
4 Nervio radial.
5 Tendón del bíceps con su expansión aponeurótica.
6 Músculo supinador corto.
7 Músculo primer radial.
8 Músculo supinador largo.
9 Músculo flexor común superficial.
10 Músculo cubital anterior.
11 Músculo palmar menor.
12 Músculo palmar mayor.
13 Músculo pronador redondo.
14 Aponeurosis antebraquial.
15 Vena humeral.
16 Arteria humeral.
16' Colateral interna inferior.
17 Nervio mediano.

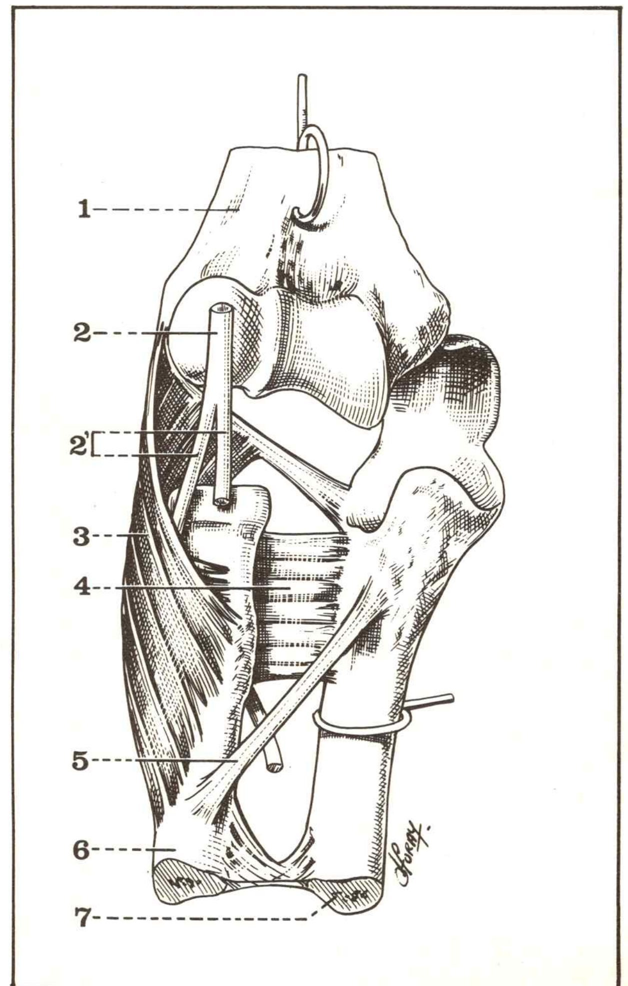


Fig. 14. División del radial (según Testut y Latarjet).

1 Extremo inferior del húmero.
2 Nervio radial.
2' Ramas anterior y posterior del nervio radial
3 Fascículo superficial del supinador corto.
4 Fascículo profundo del supinador corto.
5 Cuerda ligamentosa de Weitbrecht.
6 Radio.
7 Cúbito

– la vena mediana basílica, por dentro, se dirige hacia arriba y adentro, siguiendo el trayecto del canal bicipital interno; va a reunirse con la vena cubital.

La vena radial asciende verticalmente hacia afuera, en dirección a la parte externa de la eminencia bicipital, y se reúne con la mediana cefálica en la parte alta de la región formando así la vena cefálica, que prosigue su trayecto por los planos superficiales del brazo.

La vena cubital asciende verticalmente hacia adentro, en dirección a la parte interna de la eminencia bicipital. Se reúne con la vena mediana basílica para formar la vena basílica, que asciende por la cara anterior del brazo.

El conjunto así descrito constituye la M venosa del pliegue del codo.

De hecho, esta disposición clásica está con frecuencia modificada por la ausencia o, por el contrario, el desdoblamiento de una u otra de dichas venas, muy especialmente de las venas radiales y cubitales.

La red superficial así formada comunica con la red profunda por medio de una voluminosa rama, *la vena comunicante del pliegue del codo*, nacida ora de la terminación de la mediana, ora de la mediana basílica, ora de la mediana cefálica, que perfora rápidamente la aponeurosis para desembocar en alguna de las venas humerales (figs. 15 y 16).

Linfáticos superficiales

Constituyen una red muy rica. Los más internos presentan en ocasiones una estación de relevo ganglionar a nivel de la epitróclea, el ganglio supraepitroclear. Todos los linfáticos superficiales se continúan a nivel del brazo, para acabar desembocando en los ganglios del grupo braquial del hueco axilar.

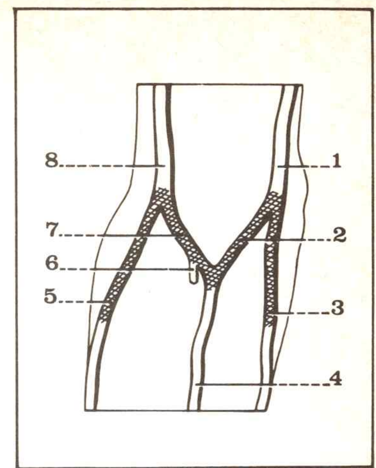


Fig. 15. La M venosa del pliegue del codo.

1 Vena basílica.
2 Vena mediana basílica.
3 Vena cubital superficial.
4 Vena mediana.
5 Vena radial superficial.
6 Vena comunicante.
7 Vena mediana cefálica.
8 Vena cefálica.

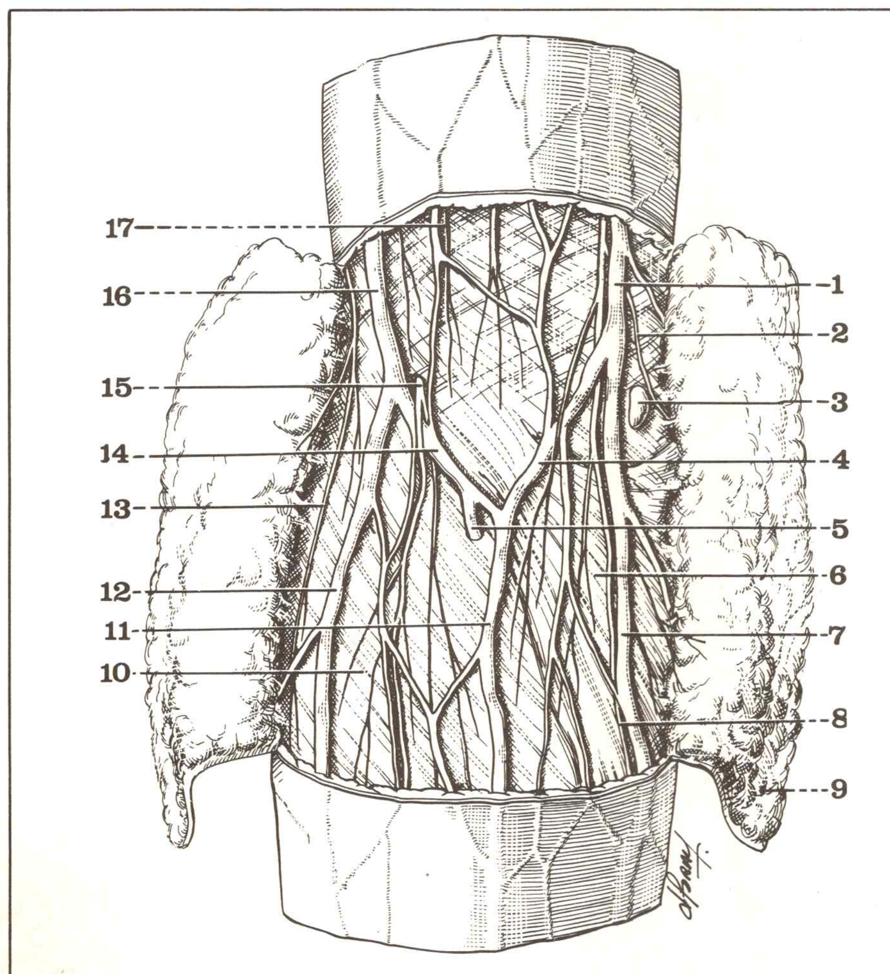
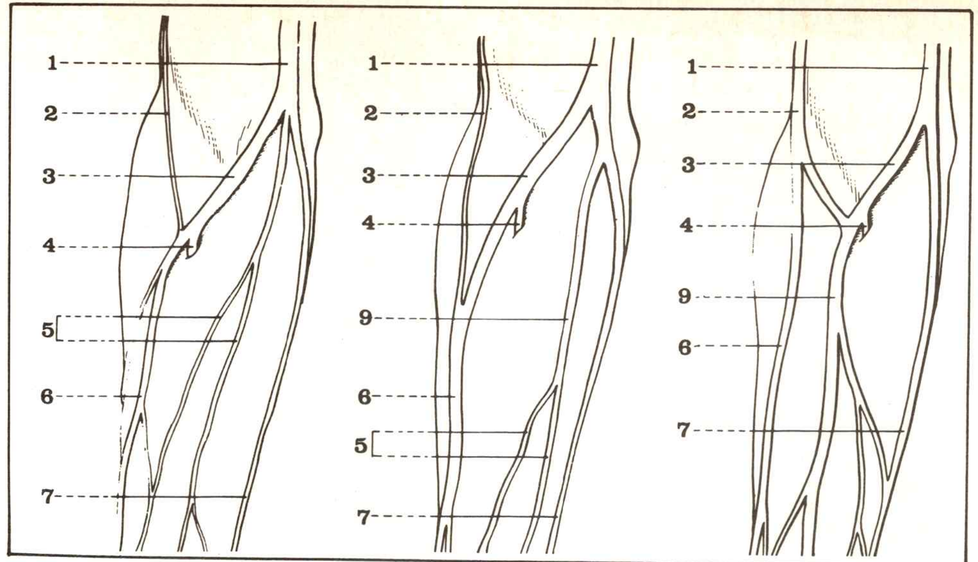


Fig. 16. Planos superficiales del pliegue del codo (según Testut y Jacob).

1 Vena basílica.
2 Rama del braquial cutáneo interno.
3 Ganglio epitroclear.
4 Vena mediana basílica.
5 Vena comunicante del pliegue del codo.
6 Expansión aponeurótica del bíceps.
7 Vena cubital superficial.
8 Nervio braquial cutáneo interno.
9 Colgajo cutáneo reclinado hacia adentro.
10 Aponeurosis antebraquial superficial.
11 Vena mediana.
12 Vena radial superficial.
13 Ramificaciones del nervio radial.
14 Vena mediana cefálica.
15 Rama cutánea del musculocutáneo.
16 Vena cefálica.
17 Ramificación del radial.

Fig. 17. Venas superficiales del antebrazo y del pliegue del codo. Tres modalidades diferentes.

1 Vena basílica.
2 Vena cefálica.
3 Vena mediana basílica.
4 Vena comunicante del pliegue del codo.
5 Vena mediana desdoblada.
6 Vena radial superficial.
7 Vena cubital superficial.
9 Vena mediana del antebrazo.



• NERVIOS SUPERFICIALES (fig. 16)

Proceden de dos fuentes:
– el braquial cutáneo interno y su accesorio;
– el musculocutáneo.

El nervio braquial cutáneo interno y su accesorio se ramifican a este nivel en una red de ramas nerviosas que pasan por delante de las venas y aseguran la inervación cutánea de la mitad interna del pliegue del codo.

El nervio musculocutáneo, que a nivel del brazo caminaba entre las dos capas musculares, perfora la aponeurosis superficial a nivel del borde externo del bíceps, entre los límites del brazo y el pliegue del codo, donde se divide en dos ramas: una posteroexterna, fina, que desciende hacia la cara anteroexterna del antebrazo, y otra anterointerna, que desciende hacia la parte externa de la cara anterior del antebrazo. Esta última rama asegura así la inervación de la mitad externa de la región del pliegue del codo. Algunas ramitas procedentes del radial completan la inervación cutánea de la parte más externa de dicha región.



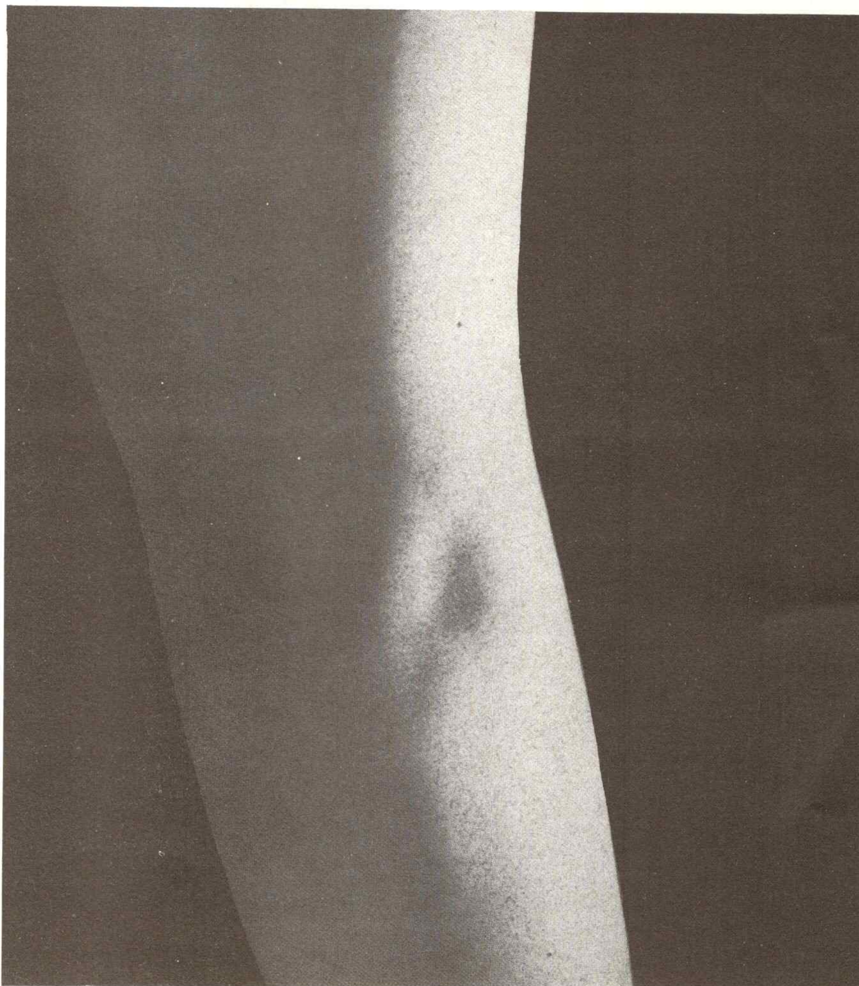


Fig. 19. Flebografía del brazo derecho que muestra la vena cefálica (a la izquierda) y la vena basílica (a la derecha).

Fig. 18. Flebografía derecha que muestra las venas de la región del pliegue del codo.

9 Región olecraniana

PLAN



Situada en la cara posterior de la articulación del codo, la región debe su nombre al voluminoso relieve del olécranon del cúbito y comprende aquellos planos musculoaponeuróticos que se encuentran situados por detrás de la articulación del codo.

1. Límites

Son los mismos que los de la región del pliegue del codo:
– *por arriba*, una línea horizontal que pasa a 4 cm por encima de la epitróclea;
– *por abajo*, una línea paralela a la anterior que pasa a 4 cm por debajo de la epitróclea;
– *por dentro*, una línea vertical que pasa por la epitróclea;
– *por fuera*, una línea vertical que pasa por el epicóndilo.

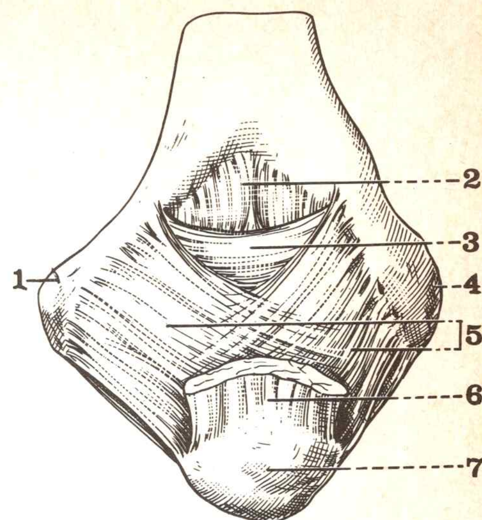


Fig. 1. Cara posterior de la articulación del codo derecho (codo en flexión).

1 Epitróclea.
2 Fibras profundas humeroolecranianas.
3 Fibras medias humerohumerales.
4 Epicóndilo.
5 Fibras superficiales oblicuas.
6 Tendón del tríceps braquial.
7 Olécranon.

2. Plano óseo

Corresponde a la parte posterior de la articulación del codo (fig. 1), es decir a los tres huesos que la constituyen (véase Huesos y articulaciones del codo):
– *por arriba y adelante*, el extremo inferior del húmero, con sus dos relieves laterales, epitróclea y epicóndilo;
– *por abajo y adentro*, el extremo superior del cúbito, coronado por la apófisis olecraniana.
– *por abajo y afuera*, el extremo superior del radio.

3. Plano muscular

A uno y otro lado del voluminoso tendón del tríceps, descienden los dos canales olecranianos laterales (fig. 3).

A. **EN EL CENTRO, EL TENDÓN DEL TRÍCEPS BRAQUIAL,** formado por la porción larga y por el vasto externo, y completado por el vasto interno, constituye el eje medio de la región. Se fija en la cara posterior del olécranon, dejando libre el borde superior (o pico) de dicha apófisis (véase Región posterior del brazo).

Es frecuente que una expansión tendinosa venga a prolongar el borde externo del tendón, recubriendo la inserción cubital del músculo ancóneo y adhiriéndose a su aponeurosis.

B. **POR FUERA, EL CANAL OLECRANIANO EXTERNO,** excavado ente el tendón del tríceps y el epicóndilo, contiene las inserciones superiores de los músculos epicondíleos, con, de adentro afuera, el ancóneo, el cubital posterior, el extensor propio del 5º dedo y el extensor común de los dedos.

a. **El músculo ancóneo** (musculus anconeus) pertenece íntegramente a la región.

1. *Origen*: en el vértice y en la parte posterior el epicóndilo, por medio de un tendón independiente del de los demás músculos epicondíleos (fig. 2).

2. *Cuerpo carnoso*: las fibras musculares se dirigen oblicuamente hacia abajo y adentro y constituyen un pequeño cuerpo carnoso de forma de pirámide triangular.

3. *Terminación*: por debajo del olécranon, en el borde posterosuperior del cúbito, a nivel de una línea rugosa situada por fuera de las inserciones del cubital anterior, así como en una superficie triangular que se continúa por arriba con la parte posterior de la cavidad sigmoidea menor.

4. *Inervación*: depende de una rama del nervio radial, y es la misma que recibe el vasto interno.

5. *Acción*: refuerza la acción del tríceps braquial y representa por sí solo la quinta parte de la fuerza de extensión del antebrazo sobre el brazo.

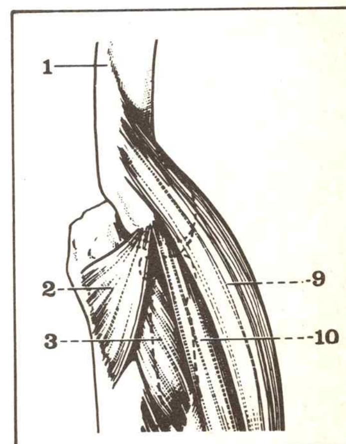
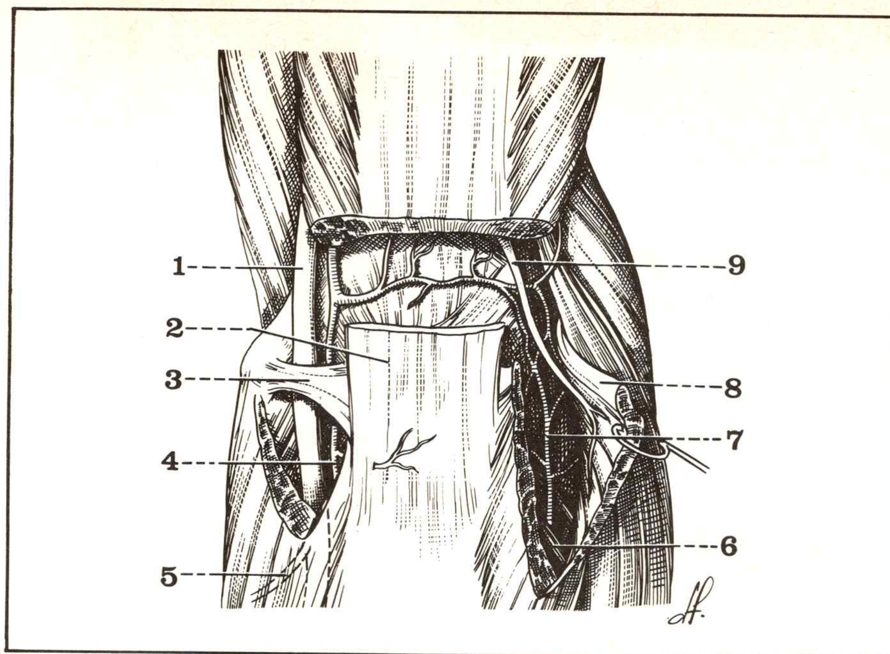


Fig. 2. Celda externa del antebrazo (húmero visto de perfil, mano en pronación).

1 Húmero.
2 Ancóneo.
3 Supinador corto.
9 Primer radial.
10 Segundo radial.

Fig. 3. Vista posterior de la región olecraniana derecha (previa sección del tendón del tríceps).

1 Nervio cubital.
2 Tendón común del tríceps.
3 Cintilla epitrocleoolecraniana.
4 Arteria recurrente cubital posterior.
5 Nervio superior del músculo cubital anterior.
6 Músculo supinador corto.
7 Arteria recurrente radial posterior.
8 Músculo ancóneo (seccionado).
9 Nervio del ancóneo.



b. **El músculo cubital posterior,** o extensor ulnar del carpo (musculus extensor carpi ulnaris), se inserta por fuera del ancóneo, por una parte en el vértice y en la porción posteroinferior del epicóndilo, y por otra parte en el borde posterior del cúbito, desde el borde inferior de la inserción del ancóneo hasta el tercio inferior del hueso. Desciende verticalmente hacia la parte posterior del antebrazo.

c. **El músculo extensor propio del 5º dedo** (musculus extensor digiti minimi) se inserta en el epicóndilo, entre el cubital posterior y el extensor común; suele ser difícil aislar su tendón de los músculos adyacentes, al estar todos reunidos por tabiques fibrosos. Desciende después a lo largo del borde externo del cubital posterior (fig. 4).

d. **El músculo extensor común de los dedos** (musculus extensor digitorum communis) se inserta por fuera del anterior, en la cara posteroinferior del epicóndilo. Se relaciona por delante con el supinador corto y con el segundo radial externo. La inserción se efectúa por medio de un sólido tendón en forma de pirámide cuadrangular (fig. 4).

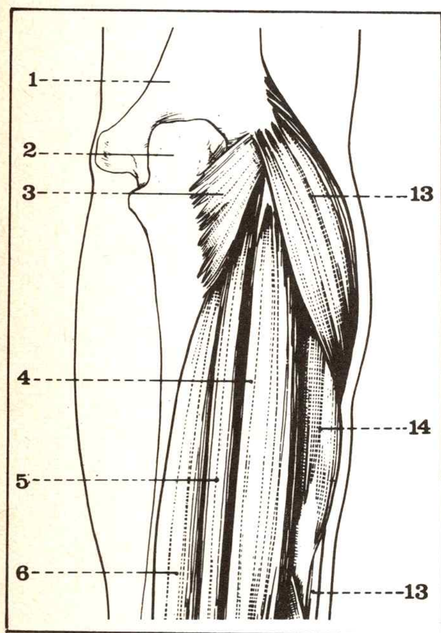


Fig. 4. Celda posterior del antebrazo. Plano muscular superficial.

1 Húmero.
2 Olécranon.
3 Ancóneo.
4 Extensor común.
5 Extensor propio del 5° dedo.
6 Cubital posterior.
13 Primer radial.
14 Segundo radial.

C. **POR DENTRO, EL CANAL OLECRANIANO INTERNO,** mucho más estrecho, está ocupado por las inserciones altas del *músculo cubital anterior* o flexor ulnar del carpo (musculus flexor carpi ulnaris), divididas en dos fascículos:

– *un fascículo epitroclear,* que se inserta en el borde inferior y en el vértice de la epitróclea, así como en su borde anterior, donde se confunde con los demás músculos epitrocleares;

– *un fascículo olecraniano,* que se inserta en el borde interno del olécranon y en la parte alta del borde posterior del cúbito;

– y, *entre los dos,* un arco fibroso trasforma el canal en un túnel osteofibroso por el cual pasa el nervio cubital.

D. **LA APONEUROSIS POSTERIOR DEL CODO** recubre las inserciones musculares descritas. Delgada y trasparente por arriba, se vuelve más gruesa por fuera, a causa de la presencia de la expansión tendinosa del tríceps. Por su cara profunda, da inserción a los músculos epicondíleos y se adhiere íntimamente a los relieve óseos. Por dentro, prolonga hacia arriba el arco fibroso del cubital anterior, adoptando la forma de una cintilla epitrocleoolecraniana (fig. 3).

4. Vasos y nervios profundos

A. EN EL CANAL OLECRANIANO EXTERNO (figs. 3 y 5)

La arteria recurrente radial posterior, rama de la interósea posterior, asciende por detrás del supinador corto, penetra dentro del ancóneo y se anastomosa con la rama posterior de la humeral profunda, formando así la parte posterior del círculo periepicondíleo.

El nervio del ancóneo sale del vasto interno y alcanza dicho músculo por su borde superior.

B. EN EL CANAL OLECRANIANO INTERNO (figs. 3 y 5)

La arteria recurrente cubital posterior, rama de la cubital, asciende por detrás de la epitróclea y se anastomosa con la colateral interna superior (de la humeral), formando la parte posterior del círculo periepitroclear, unido al círculo anterior por una rama retroolecraniana.

El nervio cubital, o nervio ulnar (nervus ulnaris), es sin duda el elemento más importante de la región olecraniana.

Luego de pasar a lo largo de la parte posterior el tabique intermuscular interno, el nervio cubital llega a la cara posterior de la epitróclea y penetra en el canal epitrocleoolecraniano, canal osteofibroso formado:

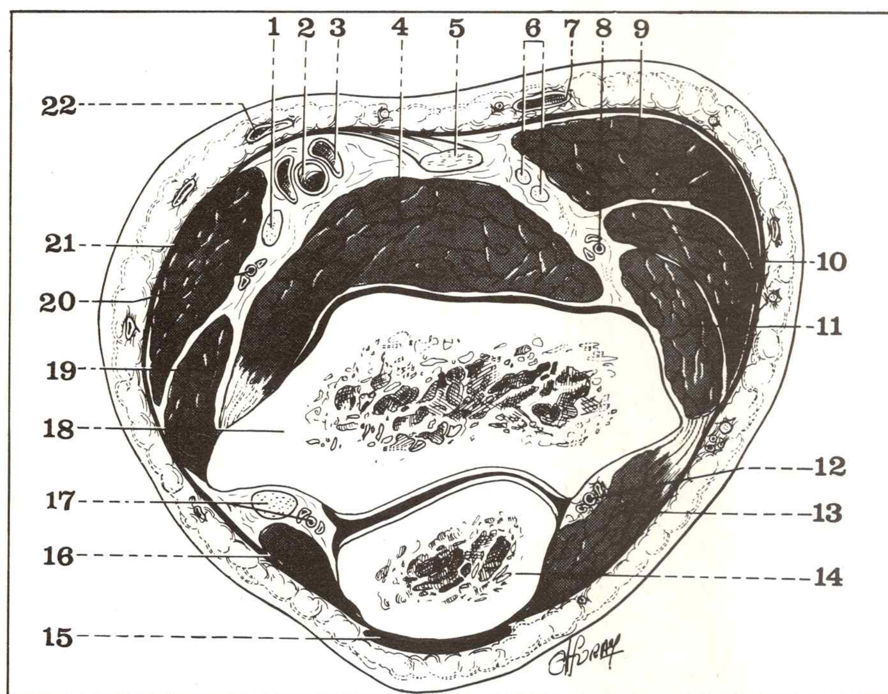


Fig. 6. Sección del codo derecho a nivel de la paleta humeral (segmento inferior del corte).

- **1** Nervio mediano.
- **2** Arteria humeral.
- **3** Vena humeral.
- **4** Músculo braquial anterior.
- **5** Tendón del bíceps con su expansión aponeurótica.
- **6** Ramas anterior y posterior del nervio radial.
- **7** Vena cefálica.
- **8** Arteria recurrente radial anterior.
- **9** Músculo supinador largo.
- **10** Músculo primer radial.
- **11** Músculo segundo radial.
- **12** Arteria recurrente radial posterior.
- **13** Músculo ancóneo.
- **14** Olécranon.
- **15** Bolsa serosa retroolecraniana.
- **16** Músculo cubital anterior.
- **17** Nervio cubital y arteria recurrente cubital posterior.
- **18** Epitróclea.
- **19** Músculo flexor común superficial.
- **20** Arteria recurrente cubital anterior.
- **21** Músculo pronador redondo.
- **22** Vena basílica.

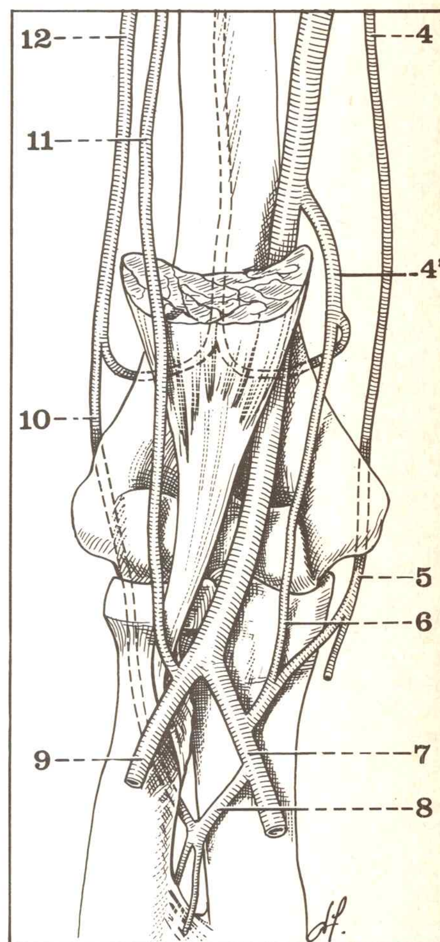


Fig. 5. Ramas de la arteria humeral derecha y círculos arteriales del codo.

- **4** Arteria colateral interna superior.
- **4'** Arteria colateral interna inferior.
- **5** Arteria recurrente cubital posterior.
- **6** Arteria recurrente cubital anterior (anastomosada con la colateral interna inferior).
- **7** Arteria cubital.
- **8** Tronco de las interóseas.
- **9** Arteria radial.
- **10** Arteria recurrente radial posterior.
- **11** Rama anterior de la humeral profunda (anastomosada con la recurrente radial anterior).
- **12** Rama posterior de la humeral profunda.

– por fuera, por la cara interna del olécranon;
– por delante, por la cara posterior de la epitróclea;
– por detrás, por la cintilla epitrocleoolecraniana hacia arriba, y por el arco fibroso del cubital anterior hacia abajo.

El nervio va acompañado por la anastomosis arterial retroepitroclear. Al salir del canal, atraviesa la bifurcación musculotendinosa constituida por los dos fascículos del cubital anterior y alcanza así la celda anterior del antebrazo.

A pesar de la protección que le confiere el canal osteofibroso, el nervio es vulnerable a este nivel; muy superficial, está expuesto a los traumatismos y debe ser disecado muy cuidadosamente en las intervenciones quirúrgicas; con el objeto de protegerlo, conviene trasladarlo en ocasiones por delante de la epitróclea.

5. Planos superficiales

A. TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO (fig. 6)

Laxo y reforzado por un panículo adiposo a uno y otro lado del olécranon, el tejido celular subcutáneo presenta por detrás del olécranon una *bolsa serosa,* localización frecuente de un higroma infectado que requiere su ablación.

Las arterias superficiales proceden de las anastomosis olecranianas laterales.

Las venas superficiales van a desembocar en las venas de la región posterior del brazo, o bien en las venas del pliegue del codo.

Los linfáticos superficiales son tributarios del grupo braquial del hueco axilar. *El ganglio supraepitroclear* constituye una importante estación de relevo común a los linfáticos profundos.

Los nervios superficiales proceden de las ramas cutáneas externa e interna del radial, del musculocutáneo por fuera y del braquial cutáneo interno por dentro.

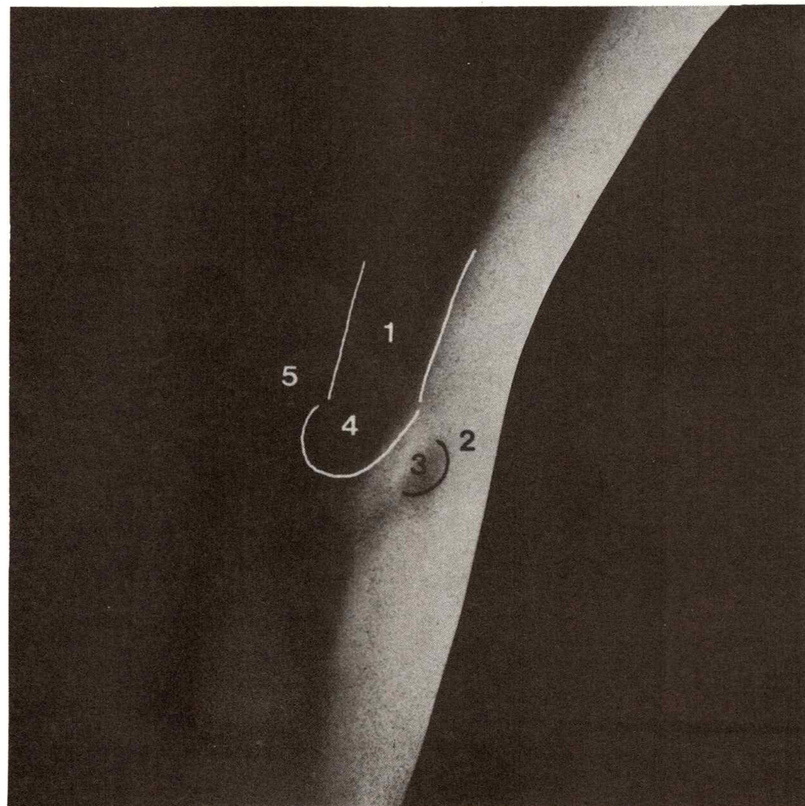


Fig. 7. Región olecraniana derecha.

1 Tendón del tríceps.
2 Epicóndilo.
3 Canal olecraniano externo.
4 Olécranon.
5 Epitróclea.

B. **PIEL Y FORMA EXTERIOR** (fig. 7)

La piel retroolecraniana es siempre gruesa y rugosa, a veces incluso, escamosa, a causa de los roces continuos a que se ve sometida. Muy tensa durante la flexión, se relaja durante la extensión del antebrazo sobre el brazo.

La palpación de la región permite apreciar muy fácilmente los distintos relieves óseos.

En el centro, el relieve del olécranon, prolongado hacia arriba por la inserción del tendón del tríceps.

Por fuera, el relieve del epicóndilo, que corona el canal olecraniano externo, por debajo del cual puede palparse la cúpula radial durante los movimientos de pronación y supinación.

Por dentro, el relieve de la epitróclea, que corona el canal olecraniano interno, en el interior del cual se percibe fácilmente el cordón móvil y sensible del nervio cubital.

Los relieves óseos citados presentan diferentes relaciones en función de los movimientos del codo (fig. 8):

– *en extensión,* la epitróclea, el olécranon y el epicóndilo se encuentran sensiblemente en una misma línea horizontal;

– *en flexión,* el olécranon desciende y su pico determina con los otros dos relieves laterales un triángulo isósceles de vértice olecraniano.

Las relaciones citadas se encuentran evidentemente modificadas a causa de los traumatismos del codo (sobre todo en las luxaciones hacia atrás).

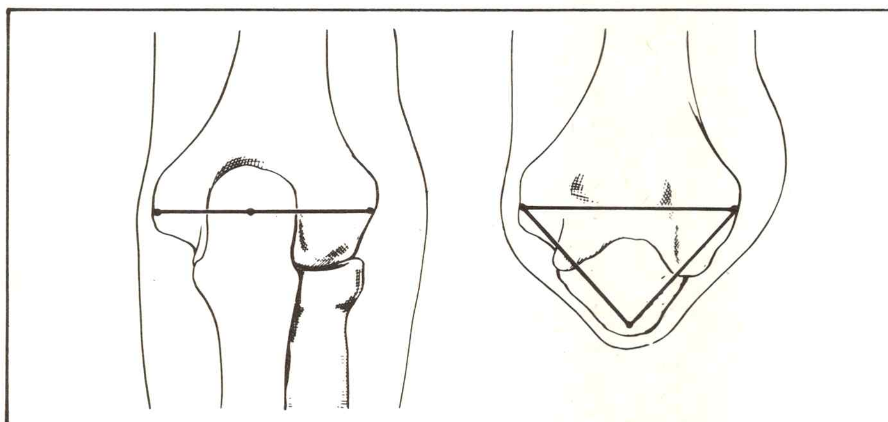


Fig. 8. Puntos de referencia óseos del codo derecho.

A la izquierda, codo en extensión.
A la derecha, codo en flexión.

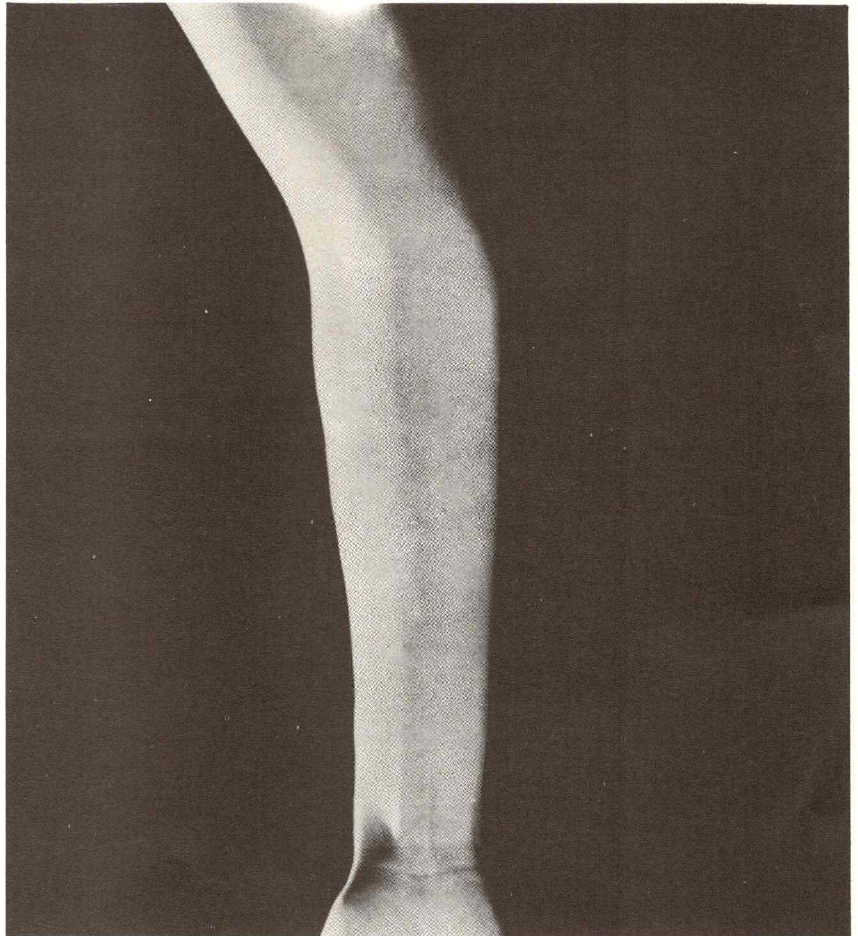
10 Región anterior del antebrazo

PLAN

1. Límites
2. Plano óseo
   A. *Diáfisis del radio*
   B. *Espacio interóseo*
   C. *Diáfisis del cúbito*
3. Plano muscular
   A. *Pronador cuadrado*
   B. *Plano muscular profundo*
   - *supinador corto*
   - *flexor largo del pulgar*
   - *flexor común profundo*

   C. *Plano muscular medio*
   - *primer radial*
   - *segundo radial*
   - *flexor común superficial*

   D. *Plano muscular superficial*
   - *supinador largo*
   - *pronador redondo*
   - *palmar mayor*
   - *palmar menor*
   - *cubital anterior*
4. Vasos y nervios profundos
   A. *Arterias*
   B. *Venas*
   C. *Linfáticos*
   D. *Nervios*
5. Relaciones generales
6. Vasos y nervios superficiales
7. Planos cutáneos y forma exterior



La región antebraquial anterior (regio antebrachii anterior) comprende todas las partes blandas situadas delante del radio y del cúbito. Engloba las dos celdas, anterior y externa, de la anatomía descriptiva.

1. Límites

– *Por arriba:* una línea horizontal que pasa 4 cm por debajo de la epitróclea.
– *Por abajo:* una línea paralela que pasa por encima de la cabeza del cúbito.
– *Por fuera:* una línea oblicua que va del epicóndilo a la apófisis estiloides del radio.
– *Por dentro:* una línea oblicua que va de la epitróclea a la apófisis estiloides del cúbito.

2. Plano óseo

Separa la región anterior de la posterior y está formado por el radio y el cúbito, reunidos entre sí por la membrana interósea.

A. **LA DIÁFISIS DEL RADIO** (radius) (figs. 1 y 2)

Situada en la parte externa del antebrazo en posición de supinación, pasa a ser anterior en la pronación.

Tiene forma prismática triangular y se ensancha progresivamente de arriba abajo.

Presenta dos curvaturas:
– *una interna,* la más pronunciada, llamada curvatura pronatriz;
– *otra anterior*, menos marcada, correspondiente a la cara anterior.

Está limitada netamente por dentro por el borde interno o interóseo; el borde anterior, en cambio, separa con menor nitidez la cara externa de la cara anterior.

a. **La cara externa,** cóncava de arriba abajo y convexa trasversalmente, presenta tres porciones distintas:
– *tercio superior:* ciertas rugosidades por fuera de la tuberosidad bicipital permiten la inserción de los dos fascículos del supinador corto;

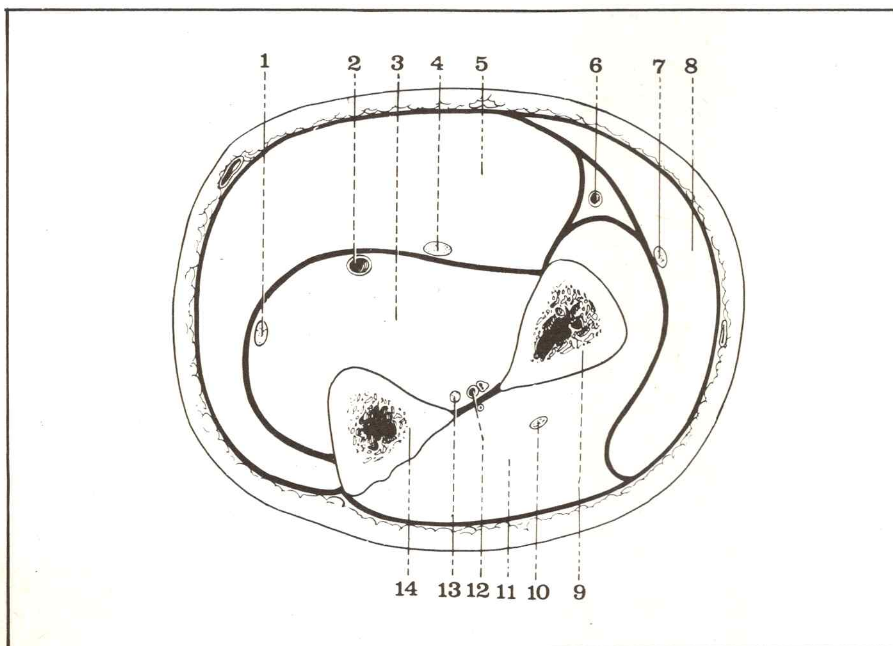
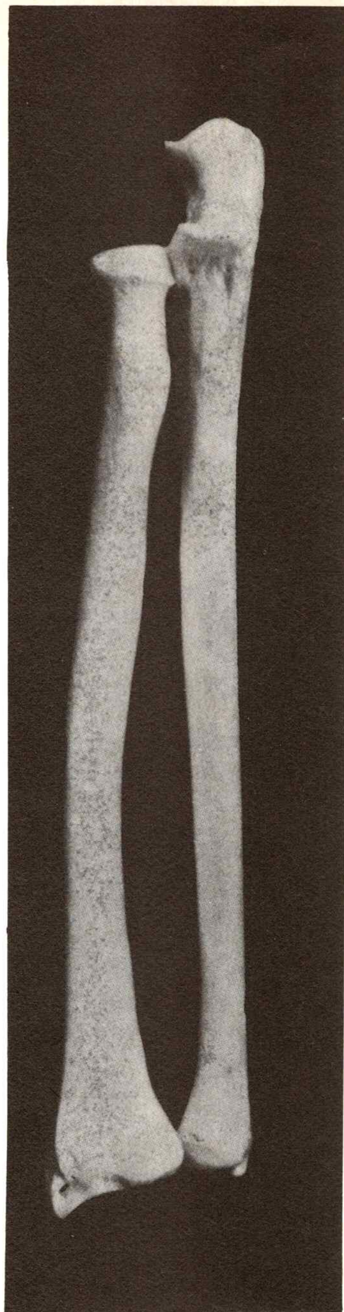


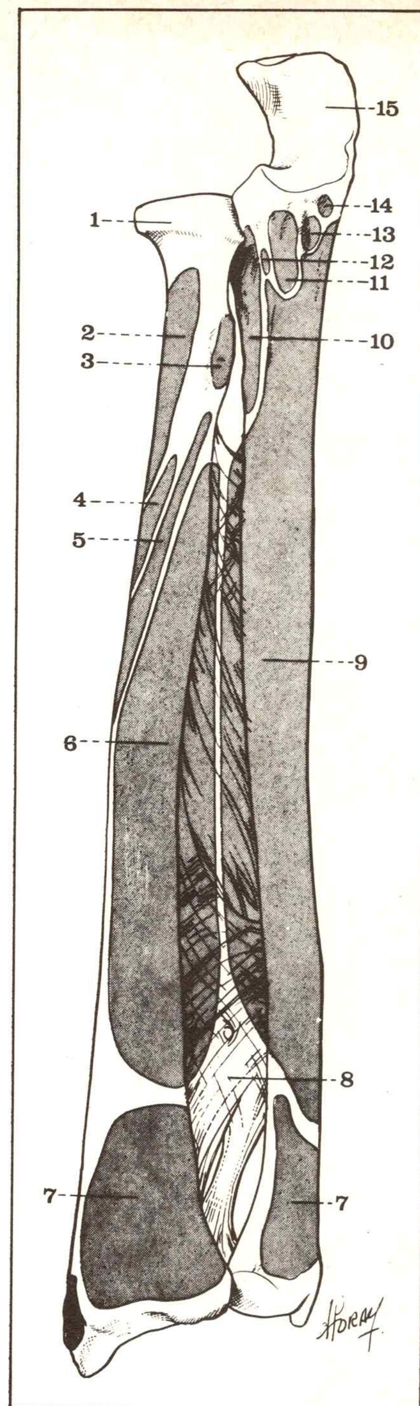
Fig. 1. Corte trasversal de las diferentes celdas del antebrazo.

1 Nervio cubital.
2 Arteria cubital.
3 Celda anterior, parte profunda.
4 Nervio mediano.
5 Celda anterior, plano superficial.
6 Arteria radial.
7 Rama anterior del nervio radial.
8 Celda externa.
9 Radio.
10 Rama posterior del nervio radial.
11 Celda posterior.
12 Arteria interósea anterior.
13 Nervio interóseo anterior.
14 Cúbito.

Fig. 2. Vista anterior de los dos huesos del antebrazo.

1 Cabeza del radio.
2 Inserción del supinador corto (fascículo profundo).
3 Tuberosidad bicipital e inserción del bíceps braquial.
4 Inserción del pronador redondo.
5 Inserción del flexor común superficial.
6 Inserción del flexor propio del pulgar.
7 Inserciones del pronador cuadrado.
8 Membrana interósea.
9 Inserción del flexor común profundo.
10 Inserción del supinador corto.
11 Inserción del braquial anterior.
12 Inserción de la cuerda de Weitbrecht.
13 Inserción del fascículo coronoideo del pronador redondo.
14 Inserción del flexor común superficial.
15 Cavidad sigmoidea mayor.





– *tercio medio:* en una gran superficie oval, rugosa y bien limitada se inserta el pronador redondo;

– *tercio inferior:* sin inserción muscular, está atravesado por los tendones de los músculos radiales.

b. **El borde anterior,** ligeramente convexo por fuera, nace en la tuberosidad bicipital y se dirige de manera oblicua afuera y abajo. Muy neto en su parte superior, ofrece inserción al flexor común superficial; después se redondea en su parte media y poco a poco se confunde con la cara externa; por último, vuelve a hacerse más marcado en su parte inferior.

c. **La cara anterior,** ligeramente cóncava en su parte media, presenta dos porciones distintas:

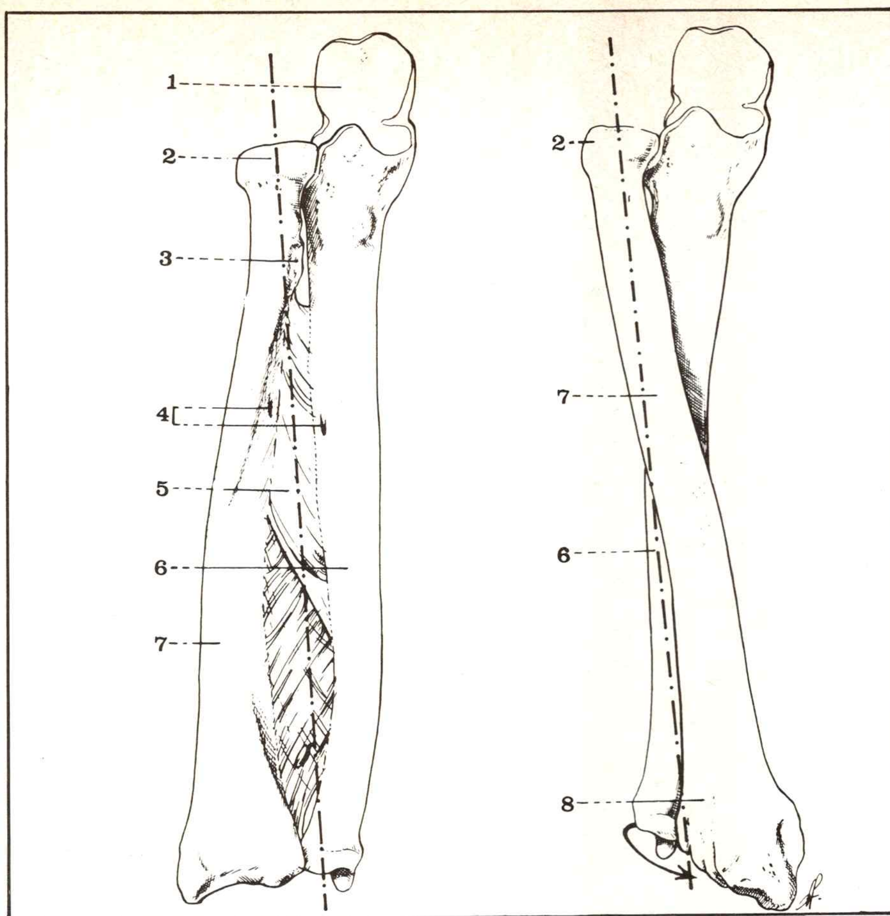


Fig. 3. Movimientos de pronosupinación.
A la izquierda, supinación.
A la derecha, pronación.
El eje de rotación pasa por el centro de la cúpula radial y por el extremo inferior del cúbito.

1 Cavidad sigmoidea mayor.
2 Cabeza del radio.
3 Tuberosidad bicipital.
4 Agujeros nutricios.
5 Membrana interósea.
6 Diáfisis del cúbito.
7 Diáfisis del radio.
8 Extremo inferior del radio.

– *dos tercios superiores:* de forma triangular, con vértice superointerno, presta inserción en una gran superficie al flexor propio del pulgar;

– *tercio inferior:* notablemente ensanchado, en la cara anterior presenta dos series de rugosidades verticales en las que se inserta el pronador cuadrado.

B. EL ESPACIO INTERÓSEO

El espacio interóseo entre el radio y el cúbito tiene forma oval y presenta su anchura máxima en supinación completa, cuando los dos huesos del antebrazo están separados entre sí (figs. 3 y 4).

Una gran parte de este espacio se halla ocupada por *la membrana interósea* o ligamento óseo (membrana interossea antebrachii) que forma una verdadera barrera entre los compartimientos anterior y posterior.

Esta membrana se interrumpe a 2 cm por encima de la tuberosidad bicipital y la arteria interósea posterior cabalga sobre su borde superior. Por consiguiente, en este lugar los dos compartimientos se comunican directamente.

Los haces fibrosos que constituyen la membrana interósea se dirigen oblicuamente abajo y adentro, del radio al cúbito; poco gruesos por abajo, en los tres cuartos superiores se refuerzan y se prolongan en forma de una cintilla fibrosa que va desde la base de la apófisis coronoides hasta la cara anterior del radio, bajo la tuberosidad bicipital. Esta cintilla lleva el nombre de ligamento de Weitbrecht (fig. 5) o cuerda oblicua (chorda oblicua).

C. LA DIÁFISIS DEL CÚBITO (ulna)

Se halla situada en la parte interna del antebrazo, presenta una ligera concavidad anterior y parece torcida sobre su eje. Prismática

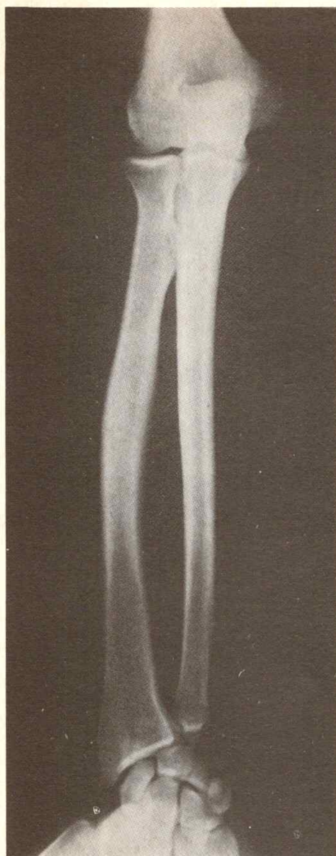




Fig. 4. Radiografías anteriores del antebrazo.
A la izquierda, supinación.
A la derecha, pronación.

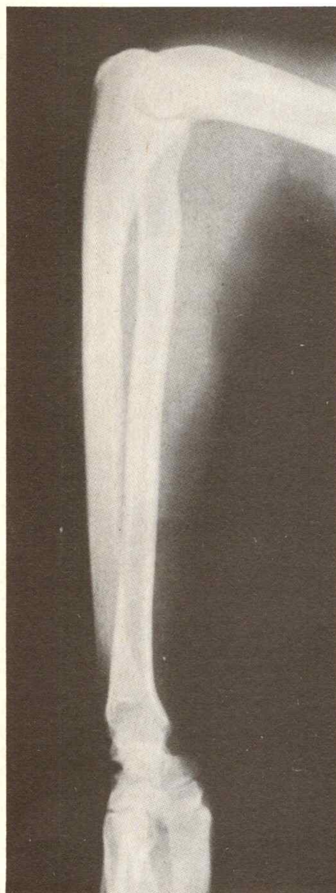


Fig. 4 bis. Radiografía de perfil del antebrazo.

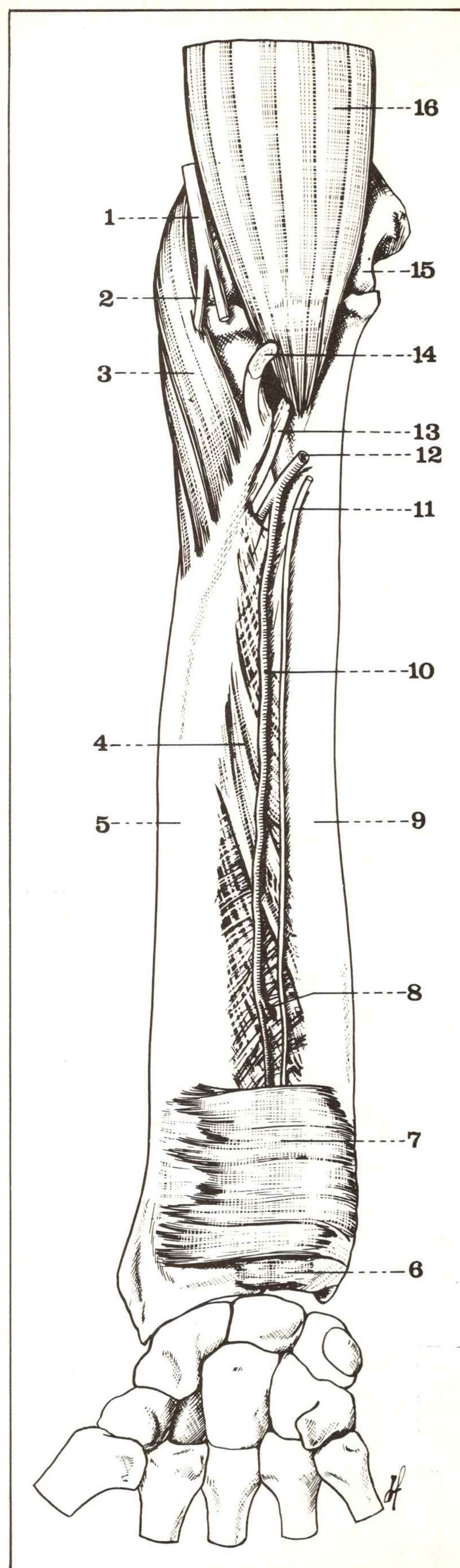


Fig. 5. Celda anterior del antebrazo. La membrana interósea.

1 Nervio radial.
2 Rama posterior del radial.
3 Supinador corto.
4 Membrana interósea.
5 Radio.
6 Ligamento anterior de la radiocubital inferior.
7 Pronador cuadrado.
8 A. perforante de la interósea anterior.
9 Cúbito.
10 A. interósea anterior.
11 Nervio interóseo anterior.
12 Tronco de las arterias interóseas.
13 Cuerda de Weitbrecht.
14 Tendón del bíceps braquial.
15 Tróclea humeral.
16 Braquial anterior.

triangular y voluminosa por arriba, se torna redondeada por abajo y mucho más delgada.

a. **La cara anterior,** excavada en forma de un canal vertical, presenta dos inserciones musculares (figs. 6 y 7):

– *tres cuartos superiores*: el músculo flexor profundo de los dedos se fija muy ampliamente en la diáfisis a partir de la apófisis coronoides;

– *cuarto inferior*: una serie de rugosidades muy salientes, oblicuas hacia abajo y adentro, dan inserción al músculo pronador cuadrado.

b. **El borde anterior,** redondeado y romo, también permite la inserción del flexor común profundo.

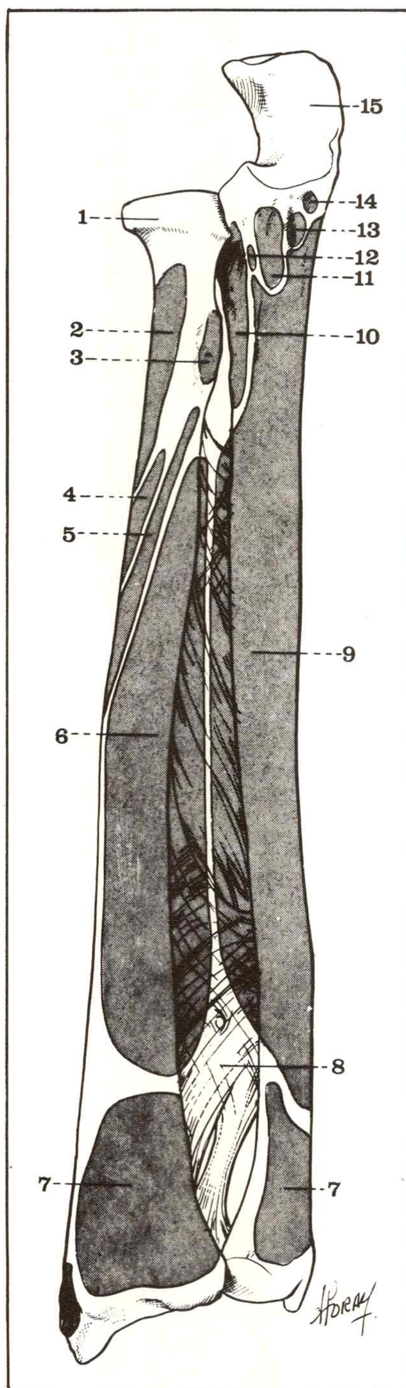


Fig. 6. Vista anterior de los dos huesos del antebrazo.

1 Cabeza del radio.
2 Inserción del supinador corto (fascículo profundo).
3 Tuberosidad bicipital e inserción del bíceps braquial.
4 Inserción del pronador redondo.
5 Inserción del flexor común superficial.
6 Inserción del flexor propio del pulgar.
7 Inserciones del pronador cuadrado.
8 Membrana interósea.
9 Inserción del flexor común profundo..
10 Inserción del supinador corto.
11 Inserción del braquial anterior.
12 Inserción de la cuerda de Weitbrecht.
13 Inserción del fascículo coronoideo del pronador redondo.
14 Inserción del flexor común superficial.
15 Cavidad sigmoidea mayor.

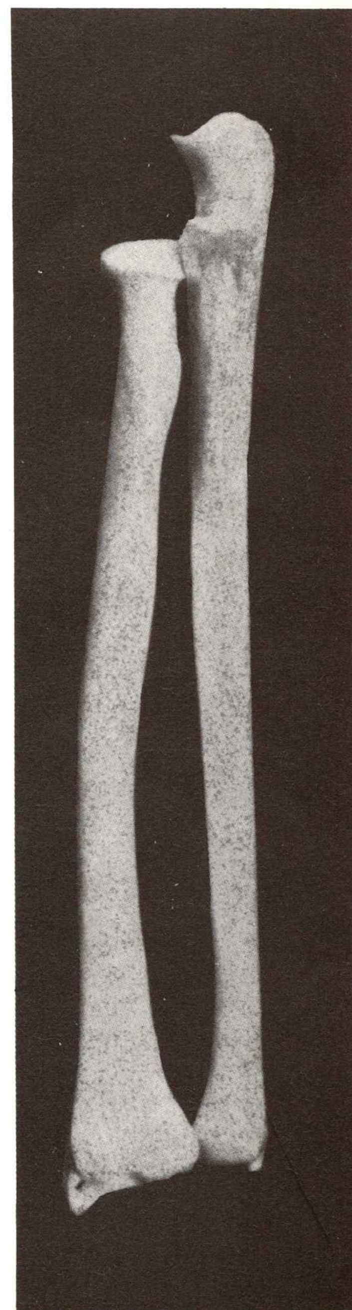
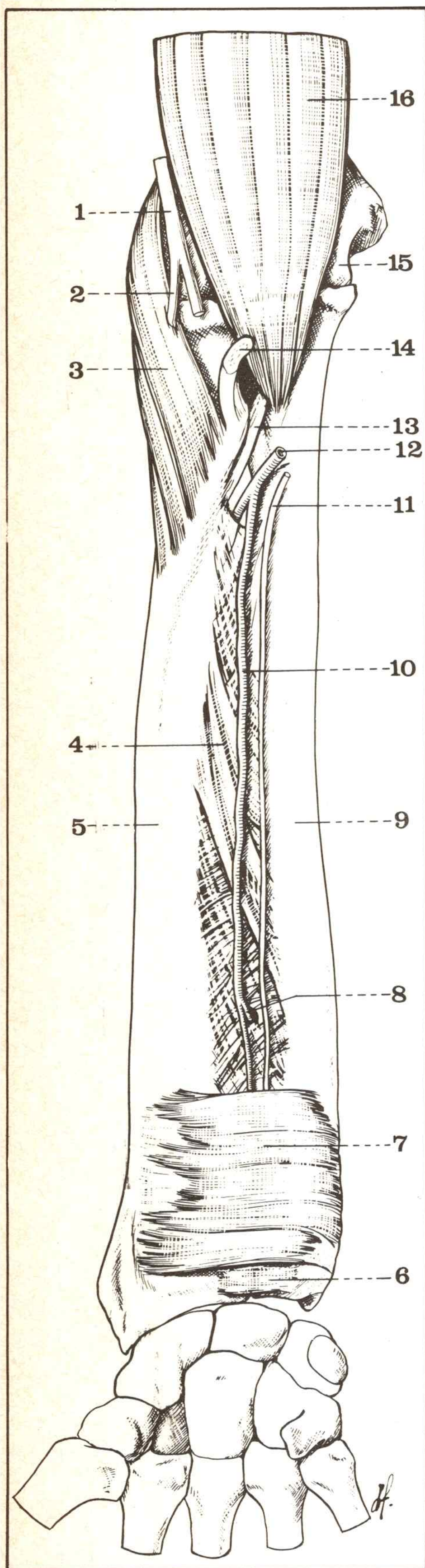


Fig. 7. Vista anterior de los dos huesos del antebrazo.

c. **La cara interna,** más ancha por arriba que por abajo, presenta dos porciones:

– *dos tercios superiores*: numerosas rugosidades permiten la inserción del flexor común profundo;

– *tercio inferior*: es liso, redondeado y subcutáneo, y en él no se inserta ningún músculo.



3. Plano muscular

Los doce músculos de la región anterior del antebrazo están dispuestos por delante del radio y del cúbito y repartidos topográficamente en cuatro planos de importancia innegable. De la profundidad a la superficie son:

– el músculo pronador cuadrado;

– el plano muscular profundo formado de fuera hacia adentro por el supinador corto, el flexor propio del pulgar y el flexor común profundo de los dedos;

– el plano muscular medio formado de afuera hacia adentro por el segundo radial, el primer radial y el flexor común superficial de los dedos;

– el plano muscular superficial formado de afuera hacia adentro por el supinador largo, el pronador redondo, el palmar mayor, el palmar menor y el cubital anterior.

Los tratados de anatomía descriptiva consideran un *grupo muscular externo*, o lateral, que comprende cuatro músculos insertos sobre el borde lateral del húmero o sobre el epicóndilo: el supinador corto, los dos radiales y el supinador largo. Esta subdivisión es válida también desde el punto de visto topográfico, pero no absolutamente a causa de la ausencia de un compartimiento independiente y del cabalgamiento de ciertos músculos, en particular del supinador largo, que desborda con gran nitidez por delante, mientras que el supinador corto, situado en profundidad, aparece en la región posterior del antebrazo.

A. MÚSCULO PRONADOR CUADRADO (musculus pronator quadratus)

Forma por sí solo el plano más profundo, cerca de la muñeca. Aplanado y en forma de cuadrilátero, se extiende trasversalmente entre las partes inferiores de ambos huesos del antebrazo (fig. 8).

Inserciones

– *Por fuera*: cuarto inferior de la cara anterior del radio en rugosidades verticales.

– *Por dentro*: cuarto inferior de la cara anterior del cúbito en una cresta rugosa oblicua.

Fig. 8. Celda anterior del antebrazo. Plano del pronador cuadrado.

1 Nervio radial.
2 Rama posterior del radial.
3 Supinador corto.
4 Membrana interósea.
5 Radio.
6 Ligamento anterior de la radiocubital inferior.
7 Pronador cuadrado.
8 Arteria perforante de la interósea anterior.
9 Cúbito.
10 Arteria interósea anterior.
11 Nervio interóseo anterior.
12 Tronco de las arterias interóseas.
13 Cuerda de Weitbrecht.
14 Tendón del bíceps braquial.
15 Tróclea humeral.
16 Braquial anterior.

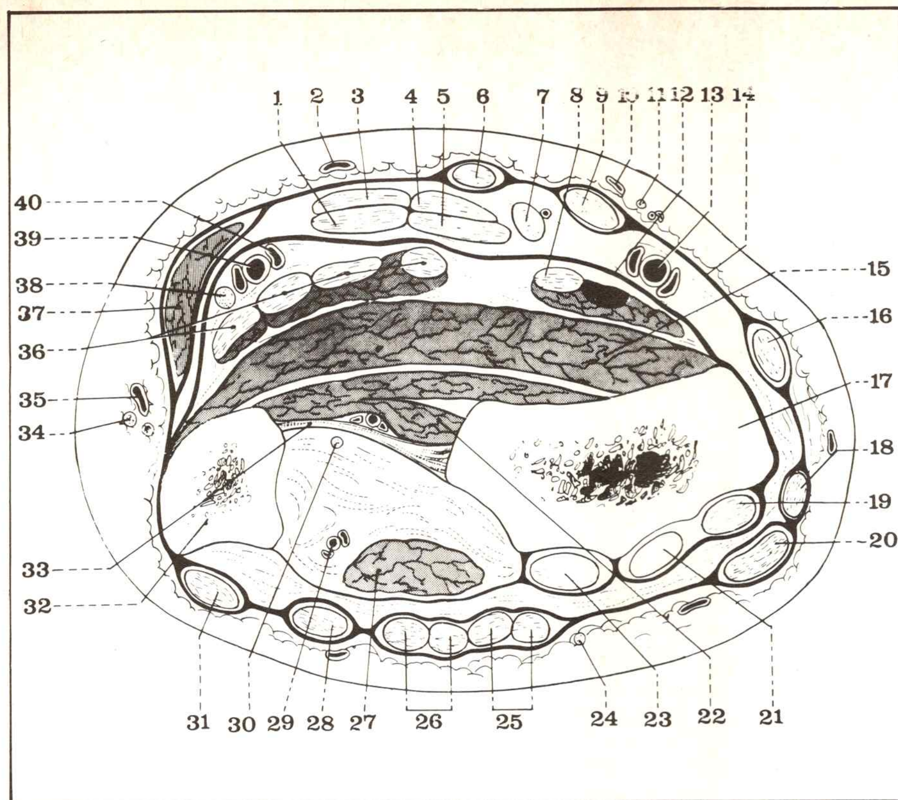


Fig. 9. Corte horizontal del antebrazo a nivel del tercio inferior (lado derecho, segmento inferior del corte).

1, 3, 4, 5. Tendones del flexor común superficial.
2 Vena mediana superficial.
6 Palmar menor.
7 Nervio mediano.
8 Flexor propio del pulgar.
9 Palmar mayor.
10 Vena radial superficial.
11 Rama superficial del musculocutáneo.
12 Aponeurosis del flexor común profundo.
13 Arteria radial.
14 Aponeurosis antebraquial.
15 Pronador cuadrado, fascículo superficial.
16 Supinador largo.
17 Radio.
18 Abductor largo del pulgar.
19 Primer radial.
20 Extensor corto del pulgar.
21 Segundo radial.
22 Pronador cuadrado, fascículo profundo.
23 Extensor largo del pulgar.
24 Rama dorsal externa del nervio radial.
25, 26. Tendones del extensor común.
27 Extensor propio del índice.
28 Extensor propio del 5° dedo.
29 Arteria interósea posterior.
30 Nervio interóseo posterior.
31 Cubital posterior.
32 Cúbito.
33 Membrana interósea.
34 Nervio braquial cutáneo interno.
35 Vena cubital superficial.
36 Flexor común profundo.
37 Cubital anterior.
38 Nervio cubital.
39 Arteria cubital.
40 Vena cubital.

Cuerpo carnoso, muy grueso, sobre todo en su parte inferior. Se puede descomponer en dos planos (fig. 9):
– uno profundo, desprendido del radio;
– otro superficial, desprendido del cúbito.

Inervación: por una rama del nervio interóseo anterior (del mediano).

Acción: pronador enérgico del antebrazo.

B. PLANO MUSCULAR PROFUNDO

Está formado por el supinador corto, el flexor largo del pulgar y el flexor común profundo de los dedos.

• MÚSCULO SUPINADOR CORTO (musculus supinator). No participa en la región antebraquial anterior más que por sus inserciones inferiores.

Orígenes: en dos fascículos (figs. 10 y 11).
– *Superficial: en la punta* del epicóndilo, por un tendón en abanico que refuerza el ligamento lateral externo del codo, y *en una cresta* que limita por atrás la superficie subsigmoidea del cúbito.
– *Profundo*: en la cara anterior del epicóndilo y en la superficie triangular subsigmoidea.

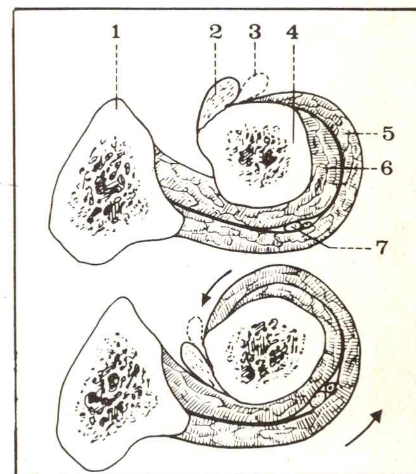


Fig. 10. Cortes trasversales del músculo supinador corto: lado derecho, segmento inferior del corte (según Paturet).

1 Cúbito.
2 Tendón del bíceps braquial.
3 Bolsa serosa bicipital.
4 Radio.
5 Fascículo superficial del supinador corto.
6 Fascículo profundo.
7 Rama posterior motora del nervio radial.

Esquema superior: posición de supinación.
Esquema inferior: posición de pronación mostrando el enrollamiento del músculo alrededor del radio (las flechas muestran el sentido del enrollamiento).

Cuerpo carnoso: su forma es la de una lámina espesa en la que vuelven a encontrarse los dos planos (el profundo desborda por arriba y adelante al superficial), y se enrolla en torno del cuello del radio, de atrás hacia adelante.

Terminación

– *Fascículo superficial*: en la parte superior, oblicua, del borde anterior del radio.

– *Fascículo profundo*: sus fibras epicondíleas se insertan en el cuello del radio y sus fibras cubitales en el borde anterior de éste, por detrás del fascículo superficial.

Inervación: por la rama posterior del nervio radial.

Acción: supinador enérgico del antebrazo en sinergia con el bíceps braquial.

• MÚSCULO FLEXOR LARGO PROPIO DEL PULGAR (musculus flexor pollicis longus)

Orígenes

– *En el radio* esencialmente, en la cara anterior, desde la tuberosidad bicipital hasta el pronador cuadrado.

– *En el cúbito* accesoriamente, en la cara externa de la apófisis coronoides y en el ligamento de Weitbrecht.

Cuerpo carnoso: es ancho, semipeniforme y aplanado, y termina enseguida en un tendón que aparece en su borde interno (fig. 12).

Terminación: el tendón atraviesa el canal carpiano reflejándose en el trapecio y termina en la cara anterior de la base de la 2ª falange del pulgar.

Inervación: por el nervio mediano.

Acción: flexión de la 2ª falange del pulgar sobre la 1ª, arrastrada secundariamente. Carece de acción sobre el metacarpiano.

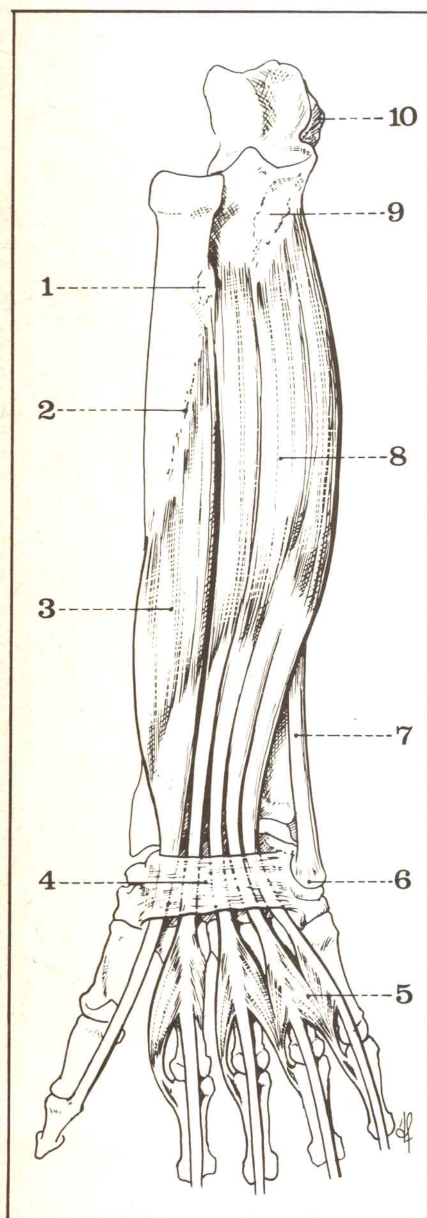


Fig. 11. Vista anterior de los músculos flexor propio del pulgar y flexor común profundo (lado derecho).

1 Tuberosidad bicipital.
2 Cresta oblicua del radio.
3 Músculo flexor propio del pulgar.
4 Ligamento anular anterior del carpo.
5 Músculos lumbricales.
6 Hueso pisiforme.
7 Tendón del músculo cubital anterior.
8 Músculo flexor común profundo.
9 Impresión del músculo braquial anterior.
10 Olécranon.

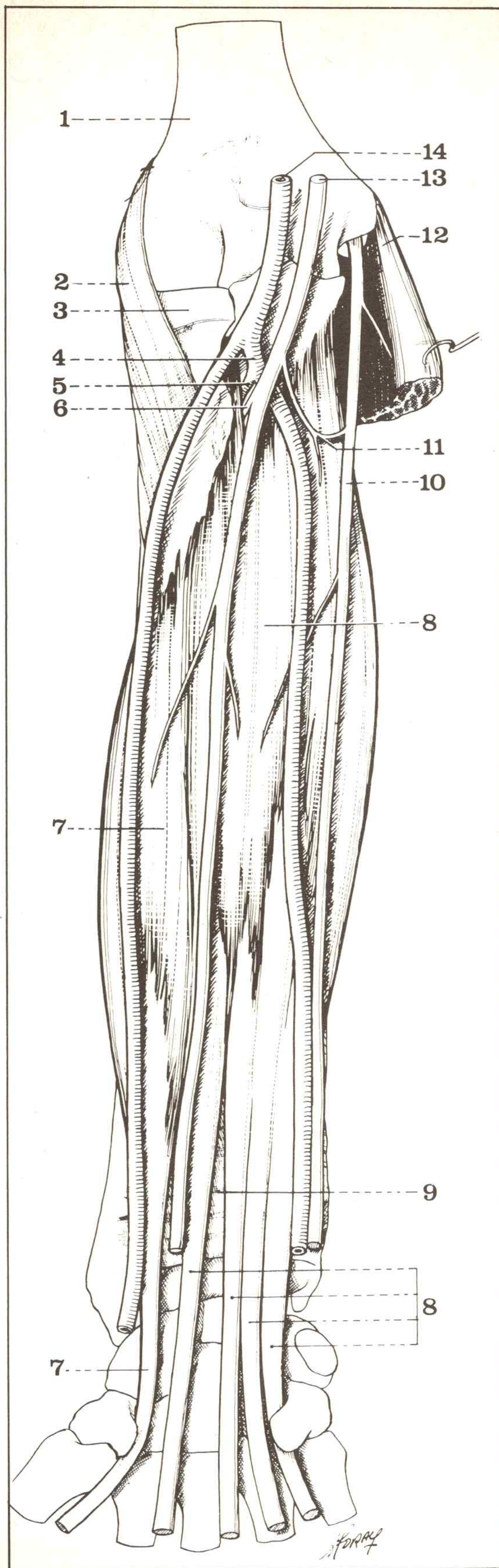


Fig. 12. Celda anterior del antebrazo. Vasos y nervios y plano muscular profundo.

1 Extremo inferior del húmero.
2 Supinador corto.
3 Cabeza radial.
4 Arteria cubital.
5 Tronco de las arterias interóseas.
6 Nervio interóseo.
7 Flexor propio del pulgar.
8 Flexor común profundo.
9 Pronador cuadrado.
10 Nervio cubital.
11 Anastomosis mediano-cubital.
12 Cubital anterior.
13 Nervio mediano.
14 Arteria humeral.

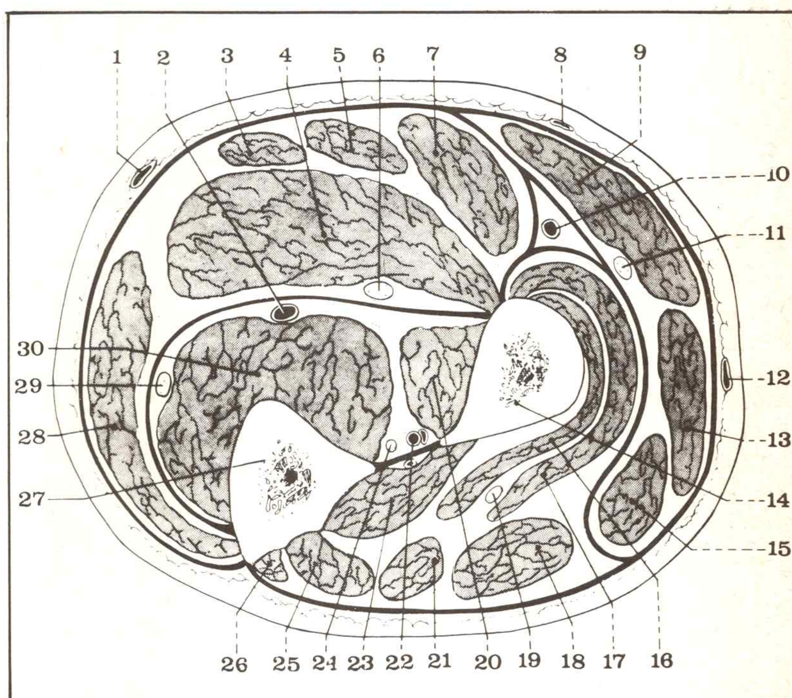
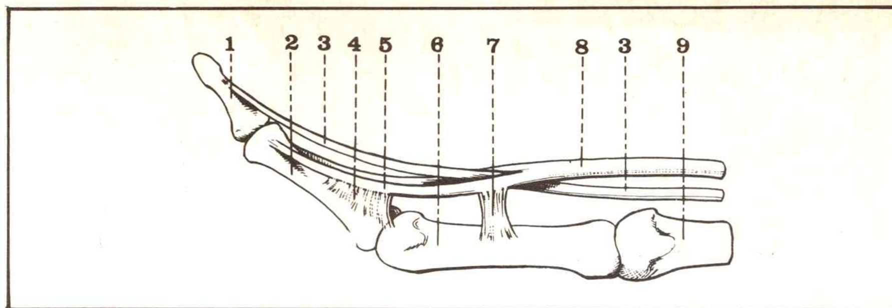


Fig. 13. Corte del antebrazo en la unión del tercio superior con el tercio medio, lado derecho, segmento inferior del corte.

1 Vena cubital superficial.
2 Arteria cubital.
3 Palmar menor.
4 Flexor común superficial.
5 Palmar mayor.
6 Nervio mediano.
7 Pronador redondo.
8 Vena mediana.
9 Supinador largo.
10 Arteria radial.
11 Rama anterior sensitiva del nervio radial.
12 Vena radial superficial.
13 Primer radial.
14 Radio.
15 Segundo radial.
16 Supinador corto, fascículo profundo.
17 Supinador corto, fascículo superficial.
18 Extensor común de los dedos.
19 Rama posterior motora del radial.
20 Flexor propio del pulgar.
21 Extensor propio del 5° dedo.
22 Arteria interósea anterior.
23 Abductor largo del pulgar.
24 Nervio interóseo anterior.
25 Extensor corto del pulgar.
26 Cubital posterior.
27 Cúbito.
28 Cubital anterior.
29 Nervio cubital.
30 Flexor común profundo.

Fig. 14. Terminación de los flexores a nivel de un dedo.

1 Tercera falange.
2 Segunda falange.
3 Tendón del flexor común profundo (tendón perforante).
4 Mesotendón.
5 Lengüeta lateral de inserción del flexor común superficial en la 2ª falange.
6 Primera falange.
7 Mesotendón.
8 Tendón del flexor común superficial (tendón perforado).
9 Metacarpiano.



• MÚSCULO FLEXOR COMÚN PROFUNDO DE LOS DEDOS (musculus flexor digitorum profundus)

Orígenes (figs. 12 y 13)

– *En el cúbito,* en los tres cuartos superiores de las caras anterior e interna, hasta la apófisis coronoides, por fuera del braquial anterior.

– *En la membrana interósea,* por encima del pronador cuadrado.

– *En el radio,* accesoriamente, por encima de la tuberosidad bicipital, en el borde interóseo.

Cuerpo carnoso: las fibras descienden verticalmente y se enrollan hacia adentro alrededor del cúbito. Estas se dividen en cuatro cuerpos carnosos seguidos de tendones que aparecen en la cara anterior, de los cuales el tendón del índice es el primero en desprenderse.

Terminación: reunidos en el canal carpiano, los tendones se separan en la palma de la mano, dan inserción a los lumbricales y terminan en la base de la tercera falange de los dedos, después de haber pasado entre los dos fascículos del tendón flexor superficial correspondiente (fig. 14).

Inervación: el mediano para los fascículos del índice y del dedo medio, y el cubital para los fascículos del anular y el auricular.

Acción: flexión de la 3ª falange sobre la 2ª, arrastrada secundariamente por el movimiento; en cambio, la 1ª falange se flexiona en especial a causa de los interóseos, sobre todo si la mano ya está flexionada.

C. PLANO MUSCULAR MEDIO

Está formado, por fuera, por los dos músculos radiales, y por dentro por el flexor común superficial de los dedos.

• MÚSCULO PRIMER RADIAL o extensor radial largo del carpo (musculus extensor carpi radialis longus)

Ocupa la parte más lateral de la región, a la que atraviesa sin insertarse en ella (fig. 15).

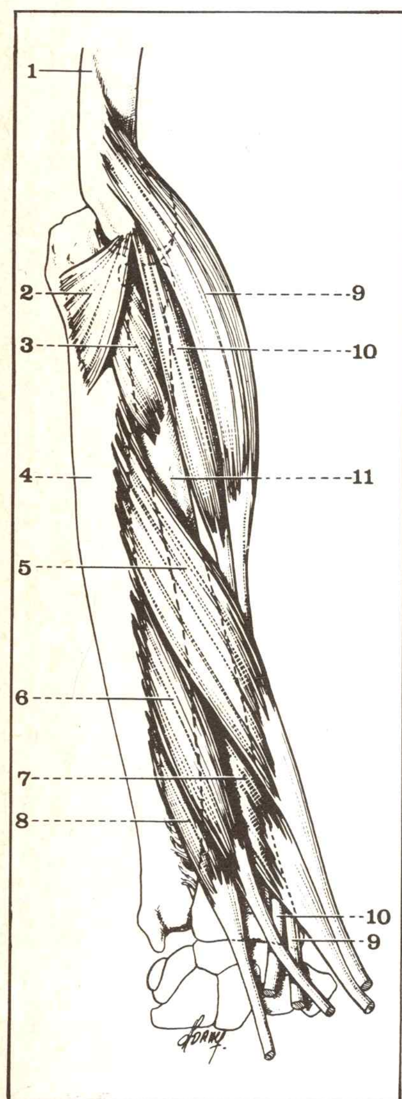


Fig. 15. Celda externa del antebrazo (húmero visto de perfil, mano en pronación).

1 Húmero.
2 Ancóneo.
3 Supinador corto.
4 Cúbito.
5 Abductor largo del pulgar.
6 Extensor largo del pulgar.
7 Extensor corto del pulgar.
8 Extensor propio del índice.
9 Primer radial.
10 Segundo radial.
11 Radio.

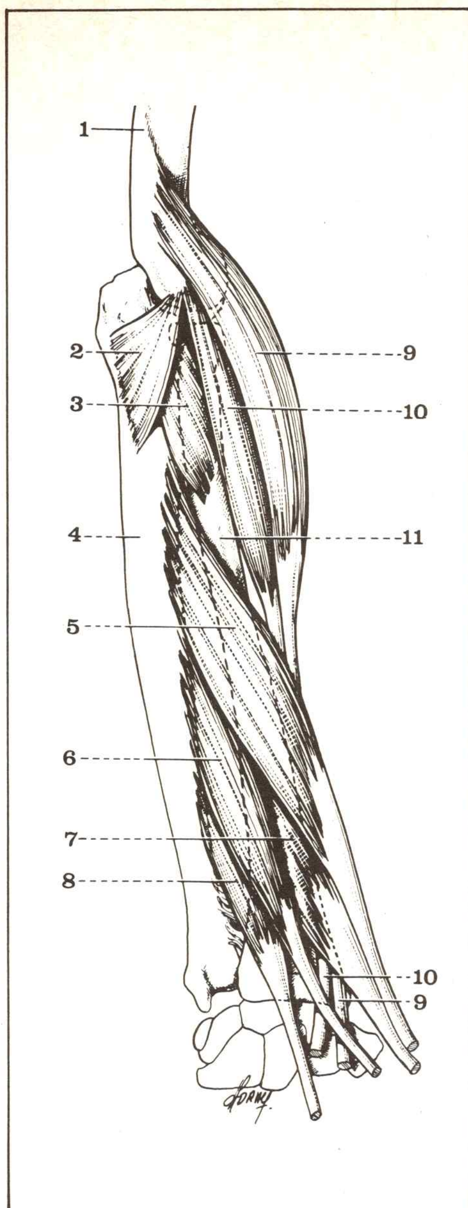


Fig. 16. Músculos radiales (húmero visto de perfil, mano en pronación).

1 Húmero.
2 Ancóneo.
3 Supinador corto.
4 Cúbito.
5 Abductor largo del pulgar.
6 Extensor largo del pulgar.
7 Extensor corto del pulgar.
8 Extensor propio del índice.
9 Primer radial.
10 Segundo radial.
11 Radio.

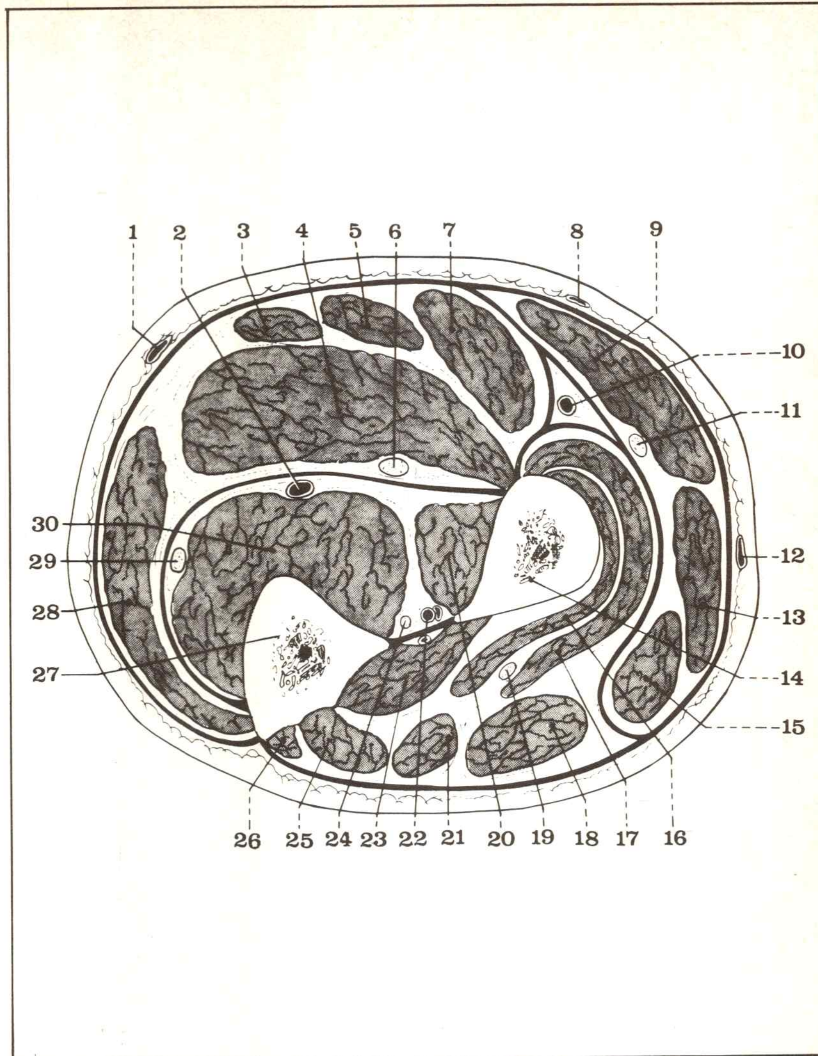
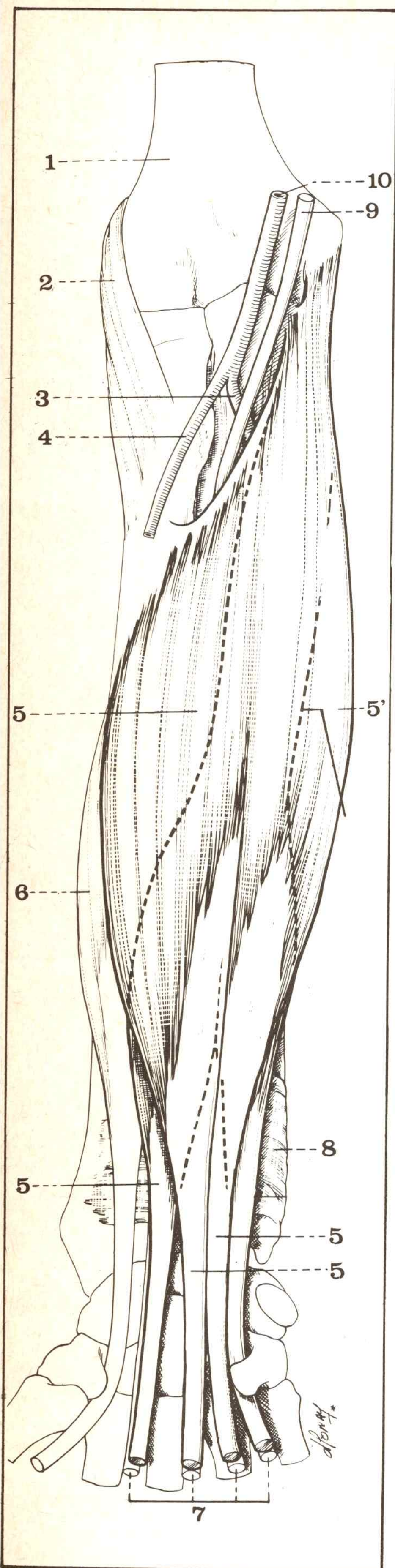


Fig. 17. Corte del antebrazo en la unión del tercio superior con el tercio medio, lado derecho, segmento inferior del corte.

1 Vena cubital superficial.
2 Arteria cubital.
3 Palmar menor.
4 Flexor común superficial.
5 Palmar mayor.
6 Nervio mediano.
7 Pronador redondo.
8 Vena mediana.
9 Supinador largo.
10 Arteria radial.
11 Rama anterior sensitiva del nervio radial.
12 Vena radial superficial.
13 Primer radial.
14 Radio.
15 Segundo radial.
16 Supinador corto, fascículo profundo.
17 Supinador corto, fascículo superficial.
18 Extensor común de los dedos.
19 Rama posterior motora del nervio radial.
20 Flexor propio del pulgar.
21 Extensor propio del 5° dedo.
22 Arteria interósea anterior.
23 Abductor largo del pulgar.
24 Nervio interóseo anterior.
25 Extensor corto del pulgar.
26 Cubital posterior.
27 Cúbito.
28 Cubital anterior.
29 Nervio cubital.
30 Flexor común profundo.



Orígenes: en el borde externo del húmero, por encima el epicóndilo y en el tabique intermuscular externo.

Cuerpo carnoso: prismático triangular, después aplanado de adelante atrás, termina en las dos caras de un tendón que desciende por detrás del supinador largo.

Terminación: en el tubérculo externo de la base del 2º metacarpiano.

Inervación: por el nervio radial, en el surco bicipital externo.

Acción: extensor y abductor de la mano, cuya cara dorsal gira hacia afuera.

• MÚSCULO SEGUNDO RADIAL o extensor radial corto del carpo (musculos extensor carpi radialis brevis)

Como su homónimo, no se inserta en el antebrazo (figs. 16 y 17).

Orígenes: en la cara anterior del epicóndilo y en el tabique que lo separa del extensor común.

Cuerpo carnoso: prismático triangular, se aplana enseguida, se excava formando un canal y termina en un tendón que se desprende en el tercio inferior del antebrazo, en la cara externa del músculo.

Terminación: en la apófisis estiloides de la base del 3er. metacarpiano.

Inervación: por la rama posterior del nervio radial.

Acción: es extensor directo de la mano, sin inclinación lateral, y se contrae sinérgicamente con el primer radial y el cubital posterior.

• MÚSCULO FLEXOR COMÚN SUPERFICIAL DE LOS DEDOS (musculus flexor digitorum superficialis)

Es muy ancho y forma, por sí solo, las partes media e interna del plano medio.

Orígenes: por dos fascículos (fig. 18).
– *Fascículo humerocubital* (principal):
– en la cara anterior de la epitróclea;
– en el ligamento lateral interno del codo;
– en el tubérculo coronoide;
– en el borde interno de la apófisis coronoides, por dentro del braquial anterior.

– *Fascículo radial* (accesorio):
– en la mitad superior del borde anterior del radio;
– en la cara externa, en una gran superficie oval.

Fig. 18. Flexor común superficial.

1 Extremo inferior del húmero.
2 Supinador corto.
3 Arteria cubital.
4 Arteria radial.
5 Tendones del flexor común superficial.
5' Trazado, con línea de puntos, de la porción profunda, digástrica, del flexor común superficial, destinada al índice y al meñique.
6 Flexor propio del pulgar.
7 Tendones del flexor común profundo.
8 Pronador cuadrado.
9 Nervio mediano.
10 Arteria humeral.

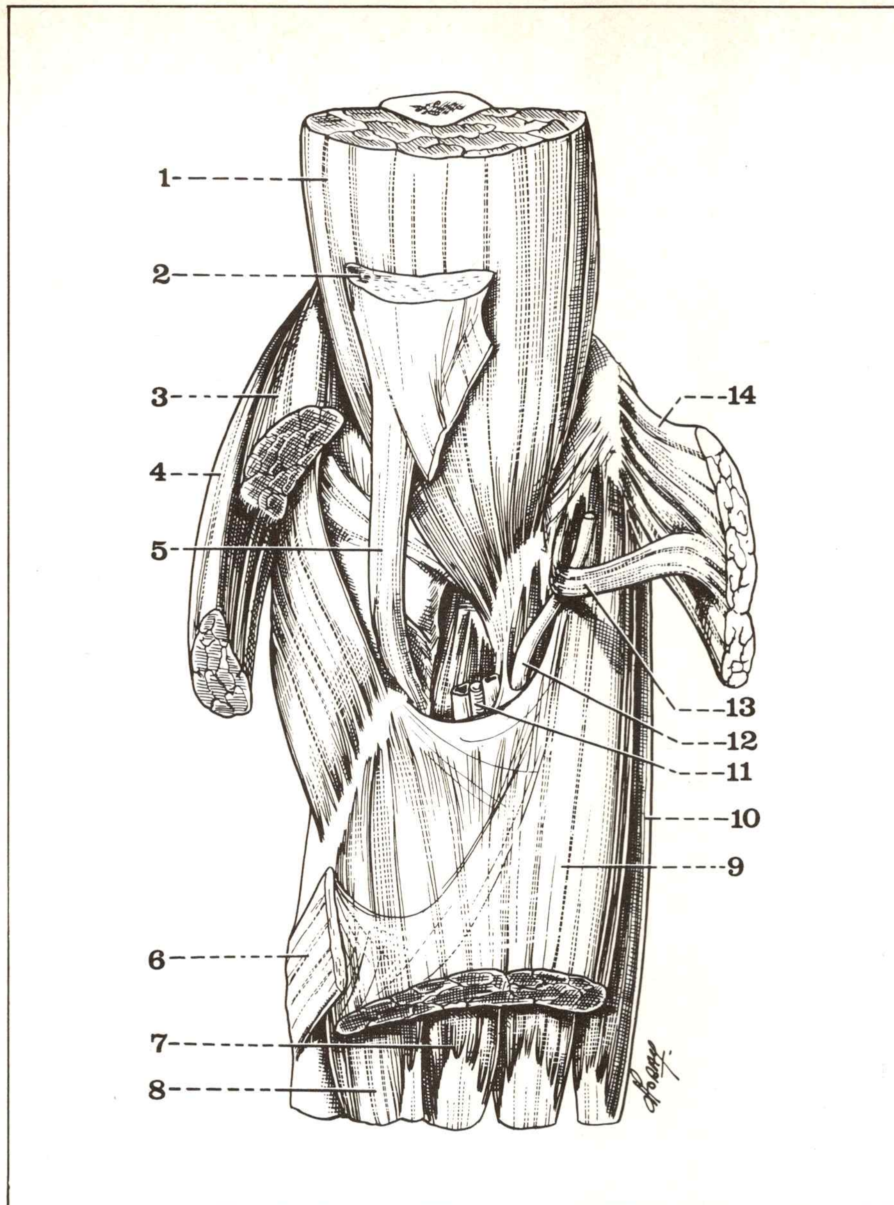


Fig. 19. Arco del flexor común superficial.

1 Braquial anterior.
2 Bíceps braquial.
3 Supinador largo.
4 Primer radial.
5 Tendón del bíceps.
6 Tendón terminal del pronador redondo.
7 Flexor común profundo.
8 Flexor propio del pulgar.
9 Flexor común superficial.
10 Cubital anterior.
11 Arteria cubital que pasa bajo la arcada del flexor común superficial.
12 Nervio mediano.
13 Fascículo coronoideo del pronador redondo.
14 Fascículo epitroclear del pronador redondo.

– *Una arcada fibrosa,* cóncava hacia arriba y afuera, reúne estos dos fascículos dejando un importante orificio que utilizan el nervio mediano y la arteria cubital (fig. 19).

Cuerpo carnoso

– **El fascículo humerocubital** se desdobla enseguida en dos haces:

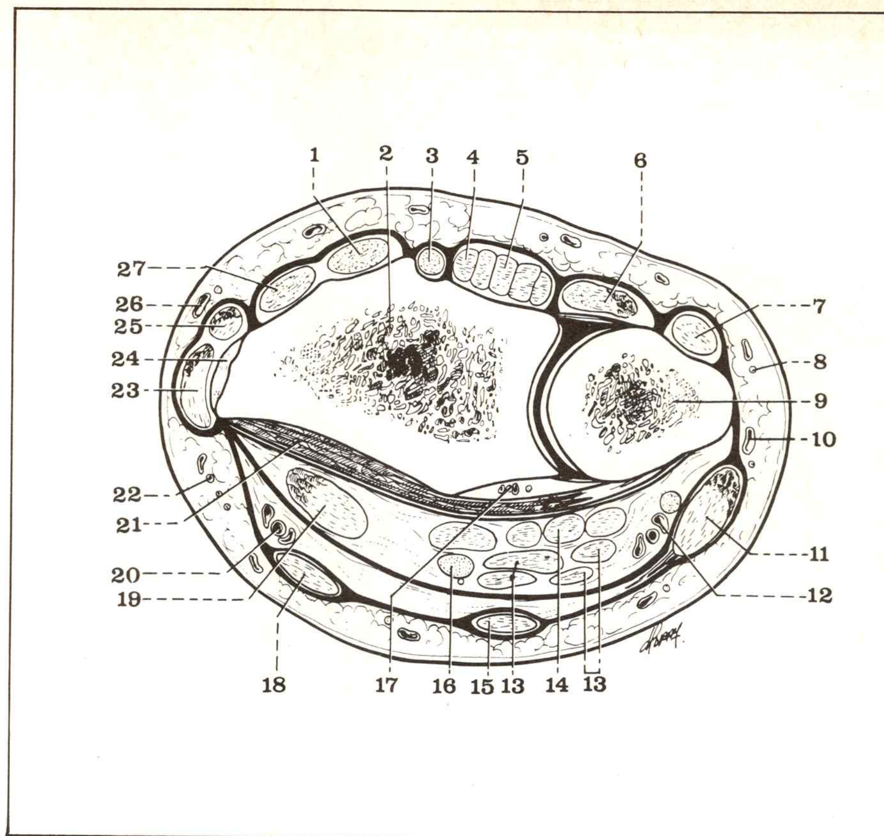
– *uno profundo* se presenta como un músculo digástrico con un tendón intermedio en la parte media del antebrazo, del cual nace un cuerpo carnoso subdividido en dos músculos que se dirigen a los tendones flexores del índice y del meñique;
– *otro superficial* se divide en dos cuerpos carnosos que se dirigen a los tendones flexores del dedo medio y del anular.

– **El fascículo radial** termina en el tendón flexor superficial del dedo medio.

A partir del tercio inferior del antebrazo, todos los tendones van acompañados de una vaina sinovial común, pre y retrotendinosa.

Fig. 20. Corte horizontal de la muñeca (lado derecho, segmento superior, mano en pronación).

1 Segundo radial.
2 Radio.
3 Extensor largo del pulgar.
4 Extensor propio del índice.
5 Extensor común.
6 Extensor propio del 5° dedo.
7 Cubital posterior.
8 Rama del braquial cutáneo interno.
9 Cúbito.
10 Vena cubital superficial.
11 Cubital anterior.
12 Vena cubital.
13 Tendones del flexor común superficial.
14 Tendones del flexor común profundo.
15 Palmar menor.
16 Nervio mediano.
17 Paquete vasculonervioso interóseo anterior.
18 Palmar mayor.
19 Flexor propio del pulgar.
20 Arteria radial.
21 Pronador cuadrado.
22 Ramificaciones de la rama anterior del radial.
23 Abductor largo del pulgar.
24 Supinador largo.
25 Extensor corto del pulgar.
26 Vena radial superficial.
27 Primer radial.



Terminación (fig. 20). Los tendones se disponen en dos planos:
– *superficial*, para el dedo medio (3º) y el anular (4º);
– *profundo*, para el índice (2º) y el meñique (5º).

Pasan así por el canal carpiano, se bifurcan después en dos lengüetas que contornean al flexor profundo correspondiente y se fijan en los bordes laterales de la 2ª falange.

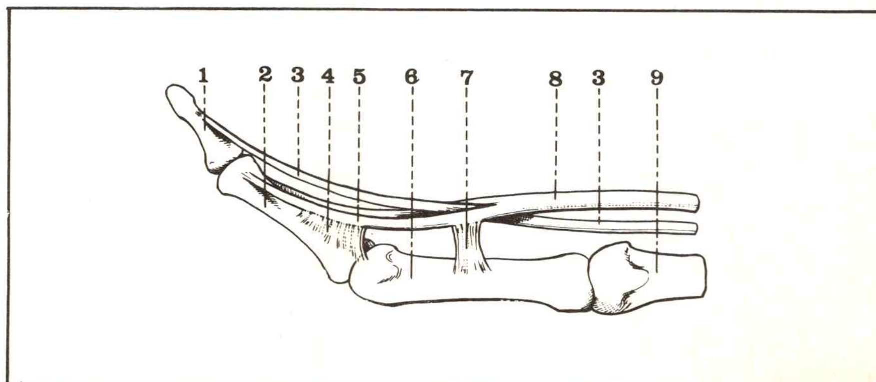
De este modo, pues, el tendón del flexor superficial está "perforado" por el flexor profundo, "perforante" (fig. 21).

Inervación: por el nervio mediano.

Acción: flexión de la 2ª falange sobra la 1ª; la acción sobre la 1ª falange se manifiesta sólo si ésta ya se halla extendida por los extensores, con la mano bloqueada en hiperextensión.

Fig. 21. Terminación de los flexores a nivel de un dedo.

1 Tercera falange.
2 Segunda falange.
3 Tendón del flexor común profundo (tendón perforante).
4 Mesotendón.
5 Lengüeta lateral de inserción del flexor común superficial en la 2ª falange.
6 Primera falange.
7 Mesotendón.
8 Tendón del flexor común superficial (tendón perforado).
9 Metacarpiano.



D. PLANO MUSCULAR SUPERFICIAL

Está formado por el supinador largo y por los músculos epitrocleares. Todos estos músculos, excepto el pronador, nacen en el húmero, atraviesan la región anterior del antebrazo y terminan a nivel de la muñeca.

• MÚSCULO SUPINADOR LARGO o braquiorradial (musculus brachio-radialis)

Forma el grueso relieve muscular del espacio externo, por delante de los músculos radiales.

Orígenes
– En la mitad inferior del borde externo del húmero, por encima del 1er radial, hasta el surco del nervio radial;
– En el tabique intermuscular externo.

Cuerpo carnoso: al principio aplanado trasversalmente, sufre un movimiento de torsión –su borde anterior se vuelve interno–, y se extiende ampliamente por la mitad externa de la cara anterior del antebrazo (figs. 22 y 23).

Terminación: en un tendón que aparece en la cara profunda del músculo y que se fija, después de una nueva torsión, en la base de la apófisis estiloides del radio.

Inervación: por el nervio radial (dos o tres filetes) en el canal bicipital externo.

Acción: es flexor enérgico del antebrazo sobre el brazo y coloca la mano en una posición intermedia entre la pronación y la supinación. No merece el nombre de "supinador" más que cuando el antebrazo ya está en pronación completa.

• MÚSCULO PRONADOR REDONDO (musculus pronator teres)

Es el más externo y anterior de los epitrocleares (fig. 23).

Orígenes: en dos fascículos.

– *Fascículo humeral* (o epitroclear):
– en la mitad superior de la cara anterior de la epitróclea;
– en el tabique intermuscular interno;
– en el tabique que lo separa del palmar mayor, y
– en la cara profunda de la aponeurosis antebraquial.

– *Fascículo cubital* (o coronoideo): en la cara interna de la apófisis coronoides, por dentro del braquial anterior.

– *Entre estos dos fascículos* desciende el nervio mediano, separado del bíceps y de la arteria humeral por el fascículo cubital (fig. 19).

Cuerpo carnoso: las fibras musculares se dirigen abajo y adentro y forman un músculo grueso, aplanado de adelante atrás.

Terminación: en el tercio medio de la cara externa del radio.
Inervación: por el nervio mediano.

Acción: pronador enérgico del antebrazo y, si la acción prosigue después, flexor del antebrazo de manera moderada. No es flexor enérgico excepto cuando su acción pronadora queda anulada por la contracción del bíceps (antagonista para la pronación, adyuvante para la flexión).

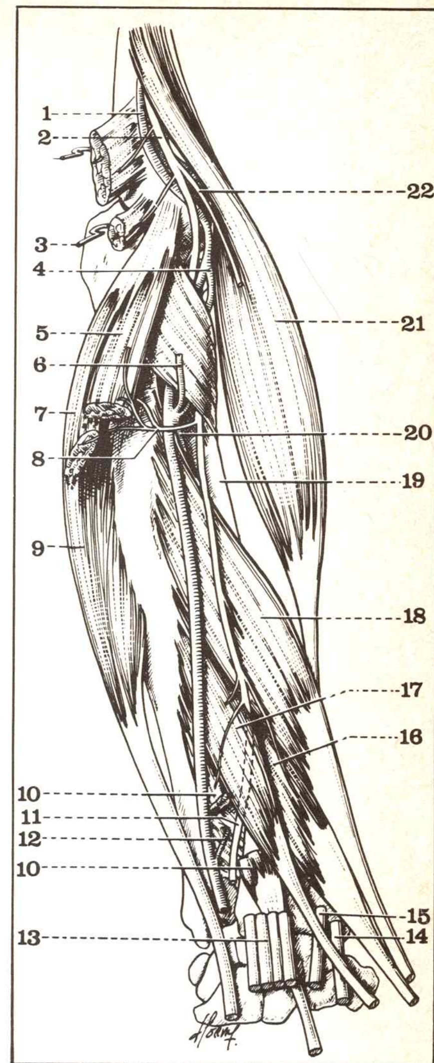
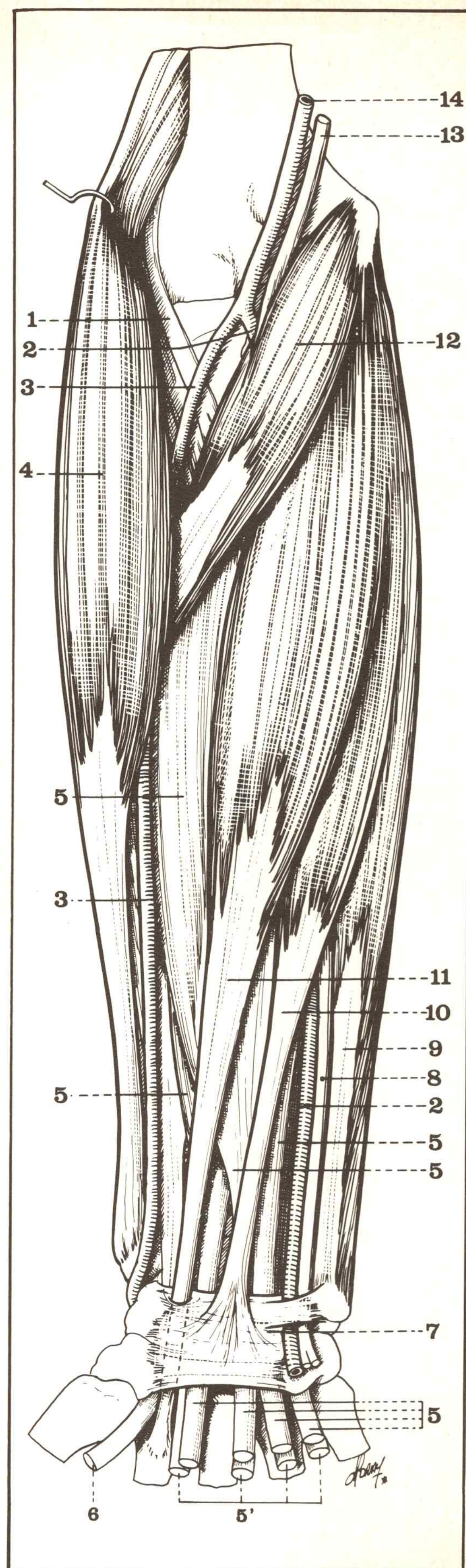


Fig. 22. Supinador largo (vista posterointerna).

1 Rama anterior de la humeral profunda.
2 Nervio radial.
3 Músculo segundo radial.
4 Arteria recurrente radial anterior.
5 Extensor común de los dedos.
6 Recurrente radial posterior.
7 Extensor propio del 5° dedo.
8 Rama del radial destinada a la capa superficial.
9 Cubital posterior.
10 Extensor propio del índice, seccionado.
11 Nervio interóseo posterior.
12 Arteria interósea anterior.
13 Tendones del extensor común.
14 Tendón del primer radial.
15 Tendón del segundo radial.
16 Extensor corto del pulgar.
17 Extensor largo del pulgar.
18 Abductor largo del pulgar.
19 Diáfisis radial.
20 Arteria interósea anterior.
21 Supinador largo.
22 Rama anterior sensitiva del radial.

Fig. 23. Celda anterior del antebrazo, plano superficial.

1 Supinador corto.
2 Arteria cubital.
3 Arteria radial.
4 Supinador largo.
5 Flexor común superficial.
5' Flexor común profundo (tendones).
6 Flexor propio del pulgar.
7 Ligamento anular anterior del carpo.
8 Nervio cubital.
9 Cubital anterior.
10 Palmar menor.
11 Palmar mayor.
12 Pronador redondo.
13 Nervio mediano.
14 Arteria humeral.



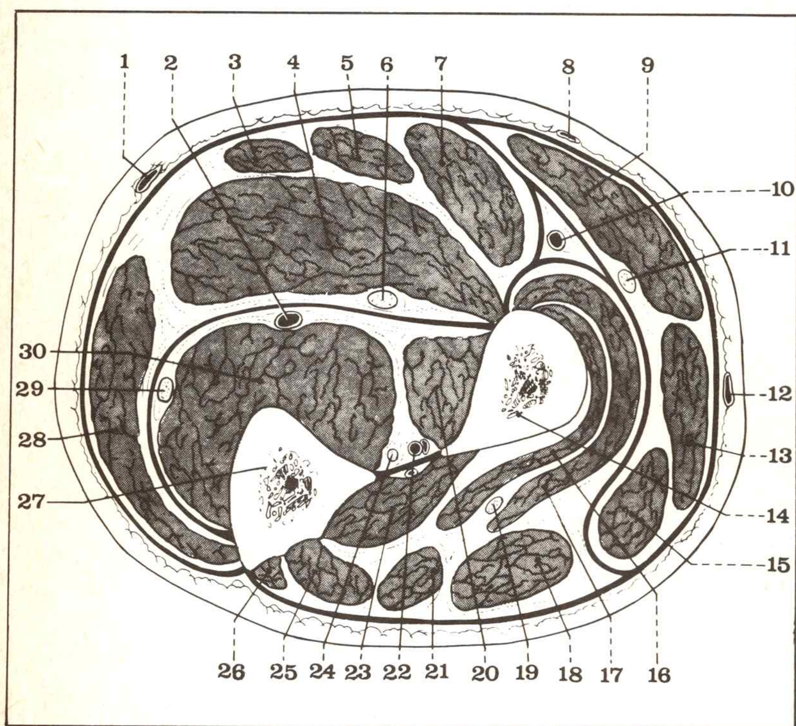


Fig. 24. Corte del antebrazo en la unión del tercio superior con el tercio medio, lado derecho, segmento inferior del corte.

1 Vena cubital superficial.
2 Arteria cubital.
3 Palmar menor.
4 Flexor común superficial.
5 Palmar mayor.
6 Nervio mediano.
7 Pronador redondo.
8 Vena mediana.
9 Supinador largo.
10 Arteria radial.
11 Rama anterior sensitiva del nervio radial.
12 Vena radial superficial.
13 Primer radial.
14 Radio.
15 Segundo radial.
16 Supinador corto, fascículo profundo.
17 Supinador corto, fascículo superficial.
18 Extensor común de los dedos.
19 Rama posterior motora del radial.
20 Flexor propio del pulgar.
21 Extensor propio del 5° dedo.
22 Arteria interósea anterior.
23 Abductor largo del pulgar.
24 Nervio interóseo anterior.
25 Extensor corto del pulgar.
26 Cubital posterior.
27 Cúbito.
28 Cubital anterior.
29 Nervio cubital.
30 Flexor común profundo.

• MÚSCULO PALMAR MAYOR o flexor radial del carpo (musculus flexor carpi radialis)

Desciende en posición mediana, por dentro del supinador largo (figs. 23 y 24).

Orígenes
– En la epitróclea, por dentro del pronador redondo.
– En los tabiques aponeuróticos que lo separan de los músculos adyacentes.
– En la aponeurosis antebraquial.
– En la arcada del flexor superficial.

Cuerpo carnoso: las fibras musculares, ligeramente oblicuas hacia abajo y afuera, convergen en un tendón que empieza a desprenderse en la mitad del antebrazo, aplanado al principio, después cilíndrico, y que penetra bajo el ligamento anular anterior del carpo (fig. 23).

Terminación
– Por su tendón principal, en la base del 2º metacarpiano.
– Por sus expansiones, en la base del 3er metacarpiano y en el tubérculo del trapecio.

Inervación: por el nervio mediano.

Acción: flexor de la mano sobre el antebrazo (con ligero movimiento de abducción).

• MÚSCULO PALMAR MENOR o palmar largo (musculus palmaris longus)

Trascurre por dentro del palmar mayor (figs. 25 y 26).

Orígenes
– En la epitróclea, por fibras tendinosas.
– En los tabiques que lo separan de los músculos adyacentes.
– En la aponeurosis antebraquial.

Cuerpo carnoso: es fusiforme y se continúa por un tendón delgado que se ensancha en abanico por delante del ligamento anular.

Terminación
– Por su parte central, en el ligamento anular anterior y en la aponeurosis palmar media.
– Por sus bordes laterales, en las aponeurosis de las eminencias tenar e hipotenar.

Inervación: por el nervio mediano.

Acción: flexor directo de la mano sobre el antebrazo.

• MÚSCULO CUBITAL ANTERIOR o flexor ulnar del carpo (musculus flexor carpi ulnaris)

Es el más interno de los músculos del plano superficial (figs. 25 y 26).

Orígenes: por dos fascículos.

– *Fascículo humeral* (o epitroclear): en el borde anterior y la parte inferior de la epitróclea.
– *Fascículo cubital* (u olecraniano): en el borde interno del olécranon, en el tubérculo coronoides y en los dos tercios superiores del borde posterior del cúbito.
– *Entre estos dos fascículos* se extiende una arcada fibrosa bajo la cual pasan el nervio cubital y la arteria recurrente cubital posterior.

Fig. 25. Celda anterior del antebrazo, plano superficial.

1 Supinador corto.
2 Arteria cubital.
3 Arteria radial.
4 Supinador largo.
5 Flexor común superficial.
5' Flexor común profundo (tendones).
6 Flexor propio del pulgar.
7 Ligamento anular anterior del carpo.
8 Nervio cubital.
9 Cubital anterior.
10 Palmar menor.
11 Palmar mayor.
12 Pronador redondo.
13 Nervio mediano.
14 Arteria humeral.

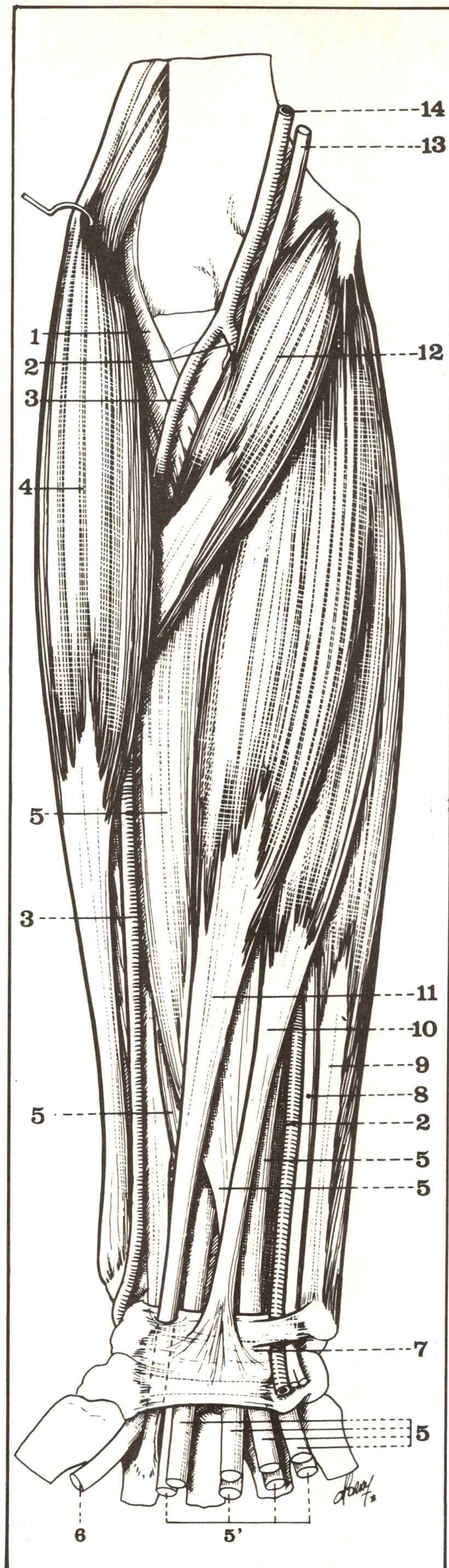
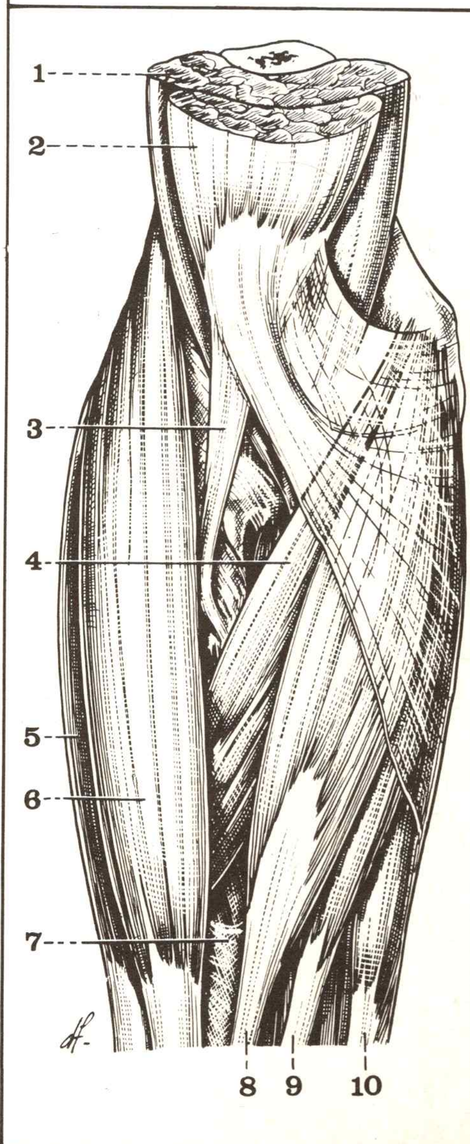


Fig. 26. Pliegue del codo, plano muscular superficial.

1 Braquial anterior.
2 Bíceps braquial.
3 Tendón del bíceps.
4 Pronador redondo.
5 Primer radial.
6 Supinador largo.
7 Flexor común superficial.
8 Palmar mayor.
9 Palmar menor.
10 Cubital anterior.



Cuerpo carnoso: los fascículos humerales, casi verticales, y los fascículos cubitales, oblicuos hacia abajo y adelante, terminan en el borde posterior de un tendón nacido en la parte media del músculo.

Terminación
– Por su parte media, en el pisiforme.
– Por sus fibras externas, en la apófisis unciforme del hueso ganchoso y en el ligamento pisiunciforme.
– Por sus fibras internas, en el ligamento pisimetacarpiano.

Inervación: por el nervio cubital.

Acción: flexor de la mano sobre el antebrazo (con ligero movimiento de aducción).

4. Vasos y nervios profundos

La región anterior del antebrazo está atravesada por los vasos y los nervios que van a la mano, es decir, por las ramas de división de la arteria humeral y por los nervios mediano, cubital y radial.

A. **ARTERIAS** (fig. 27)

a. **Arteria radial** (arteria radialis). Su trayecto es rectilíneo al principio y luego ligeramente oblicuo hacia abajo y afuera desde su origen, a 3 cm por debajo del pliegue del codo, hasta el canal del pulso; después describe una curva en espiral en torno del borde externo del

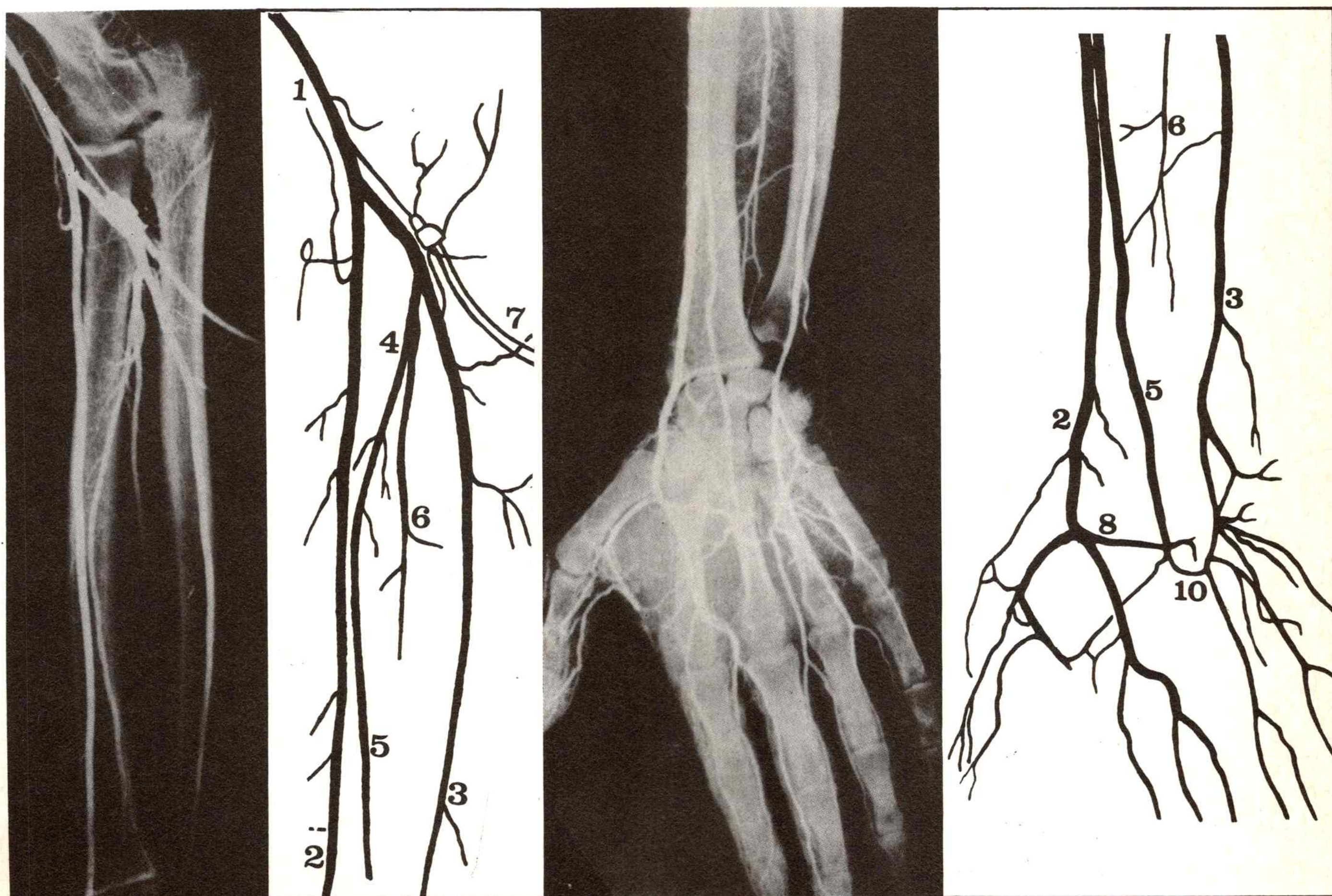


Fig. 27 (a la izquierda). Arteriografía del antebrazo derecho.

Fig. 27 (a la derecha). Arteriografía de la mano derecha.

1 Arteria humeral.
2 Arteria radial.
3 Arteria cubital.
4 Tronco de las interóseas.
5 Arteria interósea anterior.
6 Arteria interósea posterior.
7 Catéter de inyección.
8 Arco palmar profundo.
10 Arco palmar superficial.

carpo para llegar a la palma de la mano por el 1er espacio intermetacarpiano (fig. 28).

En el antebrazo pasa por un canal que le forman:

– *por fuera*, el supinador largo, su "músculo satélite";
– *por atrás*, las inserciones radiales de los músculos:
  – supinador corto, en la parte superior;
  – pronador redondo (cuya aponeurosis la recubre);
  – flexor común superficial;
  – flexor largo del pulgar;
  – pronador cuadrado, en la parte inferior;

– *por dentro*, los cuerpos musculares del pronador redondo, del flexor superficial y del palmar mayor (figs. 29 y 30).

En la proximidad de la muñeca, la arteria radial penetra en el "canal del pulso", entre el supinador largo por fuera y el palmar mayor por dentro; recubierta únicamente por la aponeurosis y la piel, se percibe fácilmente por palpación.

En su trayecto, la arteria radial va acompañada por *la rama anterior sensitiva del nervio radial*, situada por fuera de ella, en la vaina del supinador largo.

La *línea de ligadura* de la arteria parte del centro del pliegue del codo y llega al canal del pulso.

b. **Arteria cubital** o ulnar (arteria ulnaris). Se le describen dos porciones en el antebrazo.

– *Un segmento oblicuo*, de su punto de origen (a 3 cm por debajo del pliegue del codo) al borde interno del antebrazo (figs. 28, 29 y 30). Está en relación:

– *por atrás*, con las inserciones altas del flexor profundo;
– *por delante*, con el pronador redondo, entre cuyos dos fascículos desciende el mediano, que la cruza por delante, y con el flexor superficial, bajo cuya arcada penetra en compañía del nervio mediano.

– *Un segmento vertical*, hasta el borde inferior del pisiforme. Está en relación:

– *por dentro*, con el cubital anterior, su "músculo satélite", bajo el cual desciende el nervio cubital;
– *por atrás*, con el flexor profundo (cuya aponeurosis la recubre) y más abajo, con el pronador cuadrado;
– *por dentro*, con el flexor superficial.

La línea de ligadura de la arteria parte del vértice de la epitróclea y llega al borde externo del pisiforme.

Muy profunda por arriba, bajo la masa de los epitrocleares, la arteria cubital se vuelve más accesible en el tercio medio, en el lecho muscular entre los flexores profundo y superficial; es superficial en el tercio inferior, entre los tendones del cubital anterior por dentro y del flexor superficial del meñique por fuera, pero continúa protegida por las dos aponeurosis antebraquiales (profunda, del flexor profundo, y superficial, o aponeurosis de cubierta) (fig. 20).

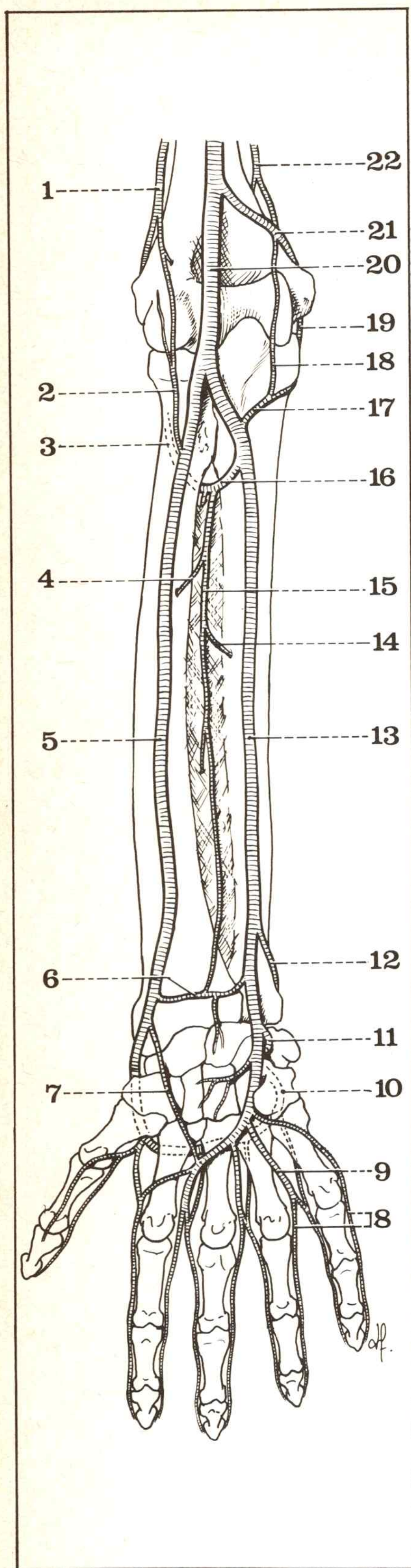


Fig. 28. Vista anterior esquemática de las arterias del codo, del antebrazo y de la mano (lado derecho).

1 Humeral profunda.
2 Recurrente radial anterior.
3 Recurrente radial posterior.
4 Nutricia del radio.
5 Radial.
6 Trasversa anterior del carpo.
7 Radiopalmar.
8 Colaterales palmares.
9 Digital del 4° espacio.
10 Cubitopalmar verdadera.
11 Cubitopalmar falsa.
12 Cubitodorsal.
13 Cubital.
14 Nutricia del cúbito.
15 Interósea anterior.
16 Tronco de las arterias interóseas.
17 Tronco de las recurrentes cubitales.
18 Recurrente cubital anterior.
19 Recurrente cubital posterior.
20 Humeral.
21 Colateral interna inferior.
22 Colateral interna superior.

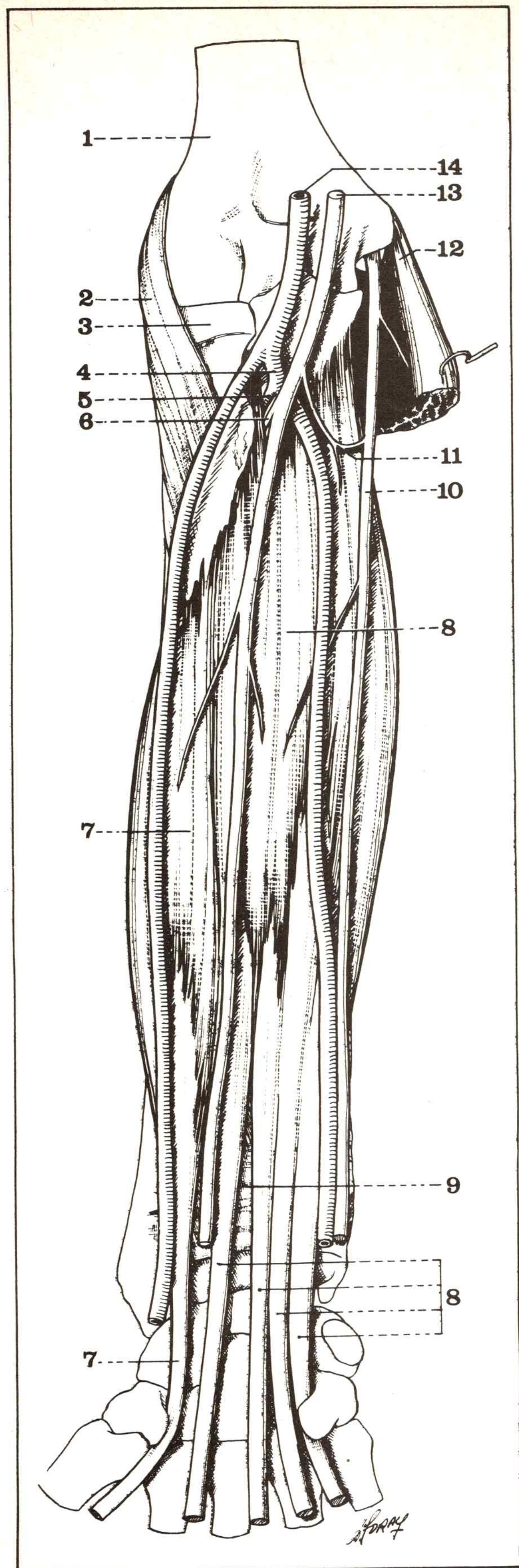


Fig. 29. Celda anterior del antebrazo. Vasos y nervios y plano muscular profundo.

1 Extremo inferior del húmero.
2 Supinador corto.
3 Cabeza del radio.
4 Arteria cubital.
5 Tronco de las arterias interóseas.
6 Nervio interóseo anterior.
7 Flexor propio del pulgar.
8 Flexor común profundo.
9 Pronador cuadrado.
10 Nervio cubital.
11 Anastomosis mediano-cubital
12 Cubital anterior.
13 Nervio mediano.
14 Arteria humeral.

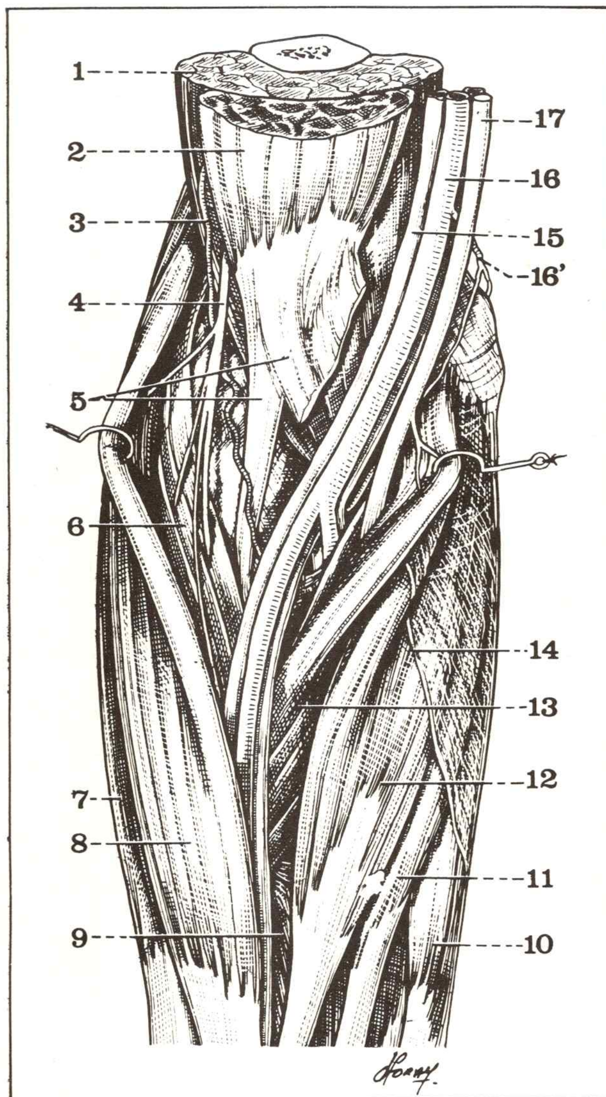
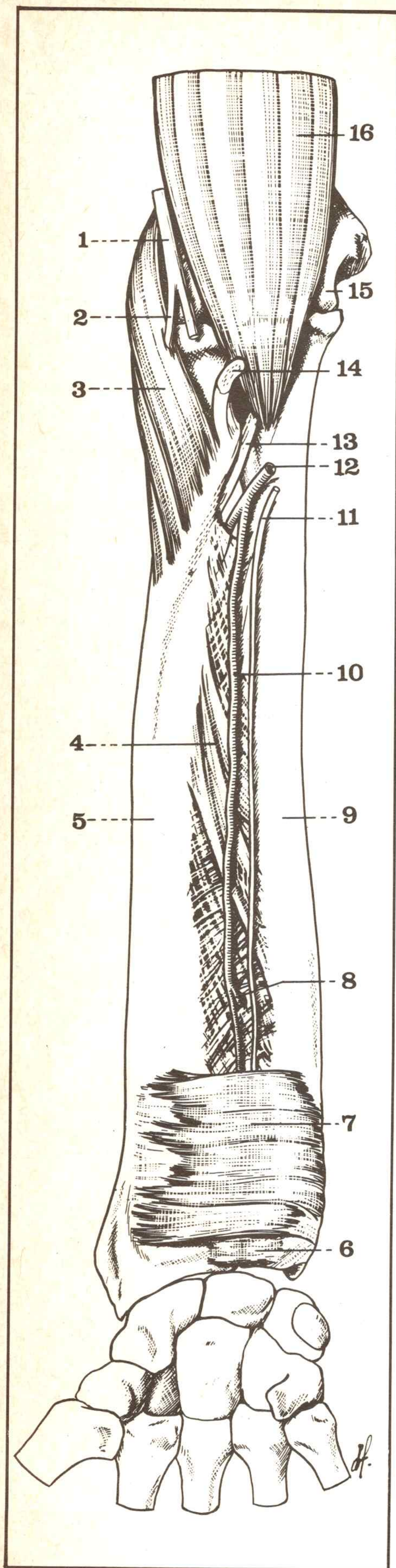


Fig. 30. Pliegue del codo, plano muscular profundo. Canales bicipitales.

1 Braquial anterior.
2 Bíceps braquial.
3 Anastomosis recurrente radial anterior-rama anterior de la humeral profunda.
4 Nervio radial.
5 Tendón del bíceps con su expansión aponeurótica.
6 Supinador corto.
7 Primer radial.
8 Supinador largo.
9 Flexor común superficial.
10 Cubital anterior.
11 Palmar menor.
12 Palmar mayor.
13 Pronador redondo.
14 Aponeurosis antebraquial.
15 Vena humeral.
16 Arteria humeral.
16' Colateral interna inferior.
17 Nervio mediano.



c. **Arteria interósea anterior** (arteria interossea anterior). Rama anterior del tronco de las interóseas, penetra en la expansión que el flexor profundo envía al radio, desciende verticalmente por delante de la membrana interósea, en el intersticio que separa al flexor largo propio del flexor profundo y pasa después por detrás del pronador cuadrado, antes de perforar la membrana interósea para dirigirse a la cara dorsal del carpo.

En su trayecto va acompañada del nervio interóseo anterior, rama del mediano, que se distribuye en el pronador cuadrado (fig. 31).

Abandona numerosas ramas musculares, las arterias nutricias del radio y del cúbito, y la *arteria del nervio mediano* que penetra en el nervio y lo acompaña hasta su terminación. Por su anastomosis con el arco palmar superficial, esta rama arterial puede desempeñar un papel vicariante en las heridas u obliteraciones de las dos arterias radial y cubital en el antebrazo.

B. VENAS

Cada arteria va acompañada por dos venas satélites, que se hallan unidas entre sí mediante numerosas anastomosis y que drenan ampliamente la circulación profunda.

C. LINFÁTICOS

Acompañan a los vasos y se dirigen al pliegue del codo para seguir el trayecto del paquete vascular humeral y llegar a la axila; en el recorrido por lo común no se encuentran ganglios, salvo a nivel de la epitróclea.

D. NERVIOS

a. **Nervio mediano** (nervus medianus) (figs. 29 y 30).

Después de su trayecto oblicuo hacia abajo y afuera en el pliegue del codo, el nervio se hace verdaderamente "mediano" en el antebrazo y trascurre en el eje de éste.

– **En la parte superior,** pasa entre ambos fascículos del pronador redondo (coronoideo por atrás y epitroclear por delante), cruza después por delante a la arteria cubital en su origen y penetra con ella bajo la arcada del flexor superficial que une la cabeza radial a la cubital, colocándose en relación:

– *por delante,* con el flexor superficial, en cuya vaina desciende;
– *por detrás,* con el flexor profundo y después con el intersticio entre este músculo y el flexor propio del pulgar;
– *por fuera,* con la arteria radial y el supinador largo;
– *por dentro,* con el nervio cubital, más profundo que el mediano, a lo largo del músculo cubital anterior (fig. 33).

– **En la parte inferior,** sigue en la vaina del flexor superficial, contornea después el borde externo del tendón del índice y se coloca delante de él.

Se halla en relación:

Fig. 31. Celda anterior del antebrazo. Plano del pronador cuadrado.

1 Nervio radial.
2 Rama anterior del radial.
3 Supinador corto.
4 Membrana interósea.
5 Radio.
6 Ligamento anterior de la radiocubital inferior.
7 Pronador cuadrado.
8 Arteria perforante de la interósea anterior.
9 Cúbito.
10 Arteria interósea anterior.
11 Nervio interóseo anterior.
12 Tronco de las arterias interóseas.
13 Cuerda de Weitbrecht.
14 Tendón del bíceps braquial.
15 Tróclea humeral.
16 Braquial anterior.

– *por fuera,* con el tendón del palmar mayor;
– *por dentro,* con el tendón flexor superficial del dedo medio.

En este momento se vuelve superficial y no está recubierto más que por la aponeurosis superficial y la piel (existe peligro de sección del mediano en las heridas de la parte inferior del antebrazo).

Penetra enseguida bajo el ligamento anular anterior del carpo en compañía de los tendones flexores.

En su trayecto en el antebrazo, el mediano emite *tres grupos de ramas musculares* (fig. 29):

– La rama superior del pronador redondo.
– Los nervios de los músculos superficiales:
– rama inferior del pronador redondo;
– rama del flexor común superficial;
– ramas de los músculos palmares (mayor y menor).
– Los nervios de los músculos profundos:
– rama del flexor propio del pulgar;
– rama de los flexores profundos de los dedos 2º y 3º;
– **nervio interóseo anterior, que desciende por delante de la** membrana interósea e inerva al pronador cuadrado.

En lo que concierne sólo a los músculos de la región anterior, *el papel motor del nervio mediano* es triple, como se explica a continuación.

Pronación del antebrazo por los dos músculos pronadores (redondo y cuadrado).

Flexión de la mano por los dos músculos palmares (mayor y menor).

Flexión de los dedos por los dos músculos flexores comunes, y por el flexor propio del pulgar:

– **pulgar:** flexión de la 2ª falange por el flexor propio;
– **índice:** flexión de la 2ª falange por el flexor superficial, y de la 3ª por el flexor profundo;
– **medio:** flexión de la 2ª falange por el flexor superficial, y de la 3ª por el flexor profundo;
– **anular:** flexión de la 2ª falange por el flexor superficial;
– **meñique:** flexión de la 2ª falange por el flexor superficial.

En caso de lesión traumática del nervio, el síndrome paralítico es más complejo porque a él se añade el déficit de los músculos de la mano (véase Región palmar).

En la unión de los tres cuartos superiores y del cuarto inferior del antebrazo el mediano emite *el nervio palmar cutáneo,* que atraviesa la aponeurosis superficial por encima de la muñeca entre los tendones de los músculos palmares e inerva la piel de la eminencia tenar y de la palma de la mano.

b. **Nervio cubital** o ulnar (nervus ulnaris) (figs. 33 y 34). Después de pasar entre los dos fascículos del cubital anterior, el nervio cubital llega a la cara anterior del antebrazo contorneando la extremidad superior del cúbito y se sitúa por fuera del cubital anterior, su músculo satélite.

Se halla en relación:

– por fuera, con el flexor común superficial;
– por atrás, con el flexor común profundo, bajo cuya aponeurosis desciende;
– por delante, con los músculos epitrocleares.

En el tercio superior del antebrazo, al nervio cubital se une la arteria cubital, que se sitúa por fuera de él, entre los dos flexores comunes.

En su trayecto por el antebrazo el cubital emite *ramas musculares*:

– para el cubital anterior;
– para el flexor común profundo (anular y meñique solamente).

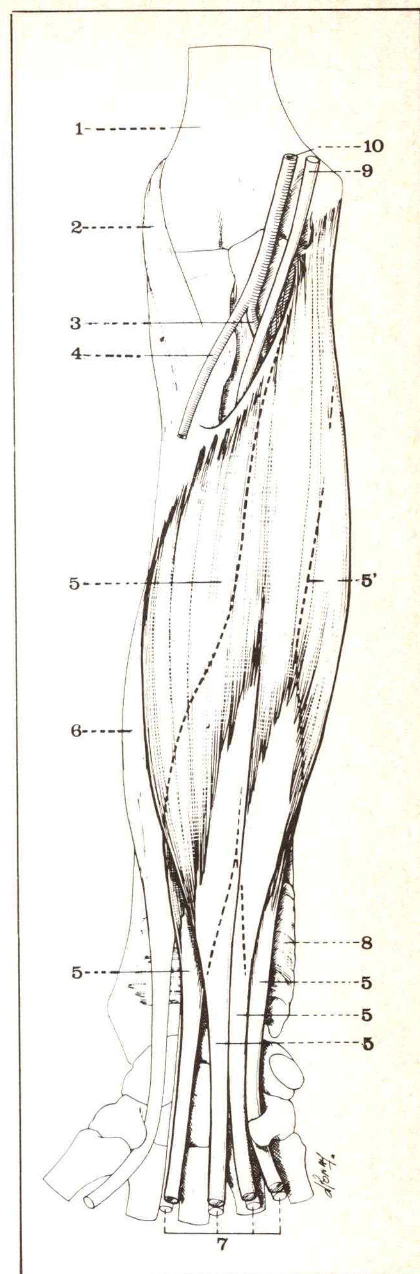


Fig. 32. Flexor común superficial.

1 Extremo inferior del húmero.
2 Supinador corto.
3 Arteria cubital.
4 Arteria radial.
5 Flexor común superficial.
5' En línea de puntos, la porción profunda, digástrica, del flexor común superficial, destinada al índice y al meñique.
6 Flexor propio del pulgar.
7 Tendones del flexor común profundo.
8 Pronador cuadrado.
9 Nervio mediano.
10 Arteria humeral.

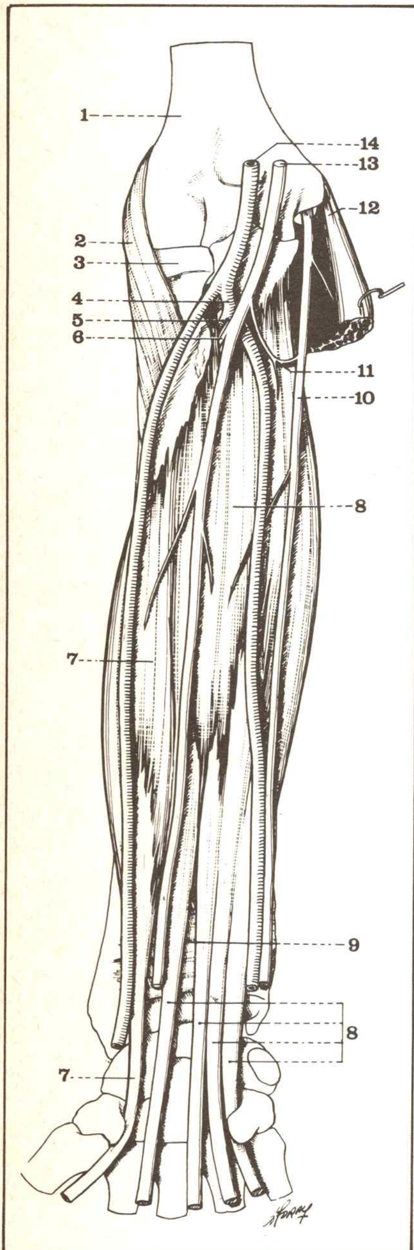


Fig. 34. Celda anterior del antebrazo. Vasos y nervios y plano muscular profundo.

1 Extremo inferior del húmero.
2 Supinador corto.
3 Cabeza del radio.
4 Arteria cubital.
5 Tronco de las arterias interóseas.
6 Nervio interóseo anterior.
7 Flexor propio del pulgar.
8 Flexor común profundo.
9 Pronador cuadrado.
10 Nervio cubital.
11 Anastomosis mediano-cubital.
12 Cubital anterior.
13 Nervio mediano.
14 Arteria humeral.

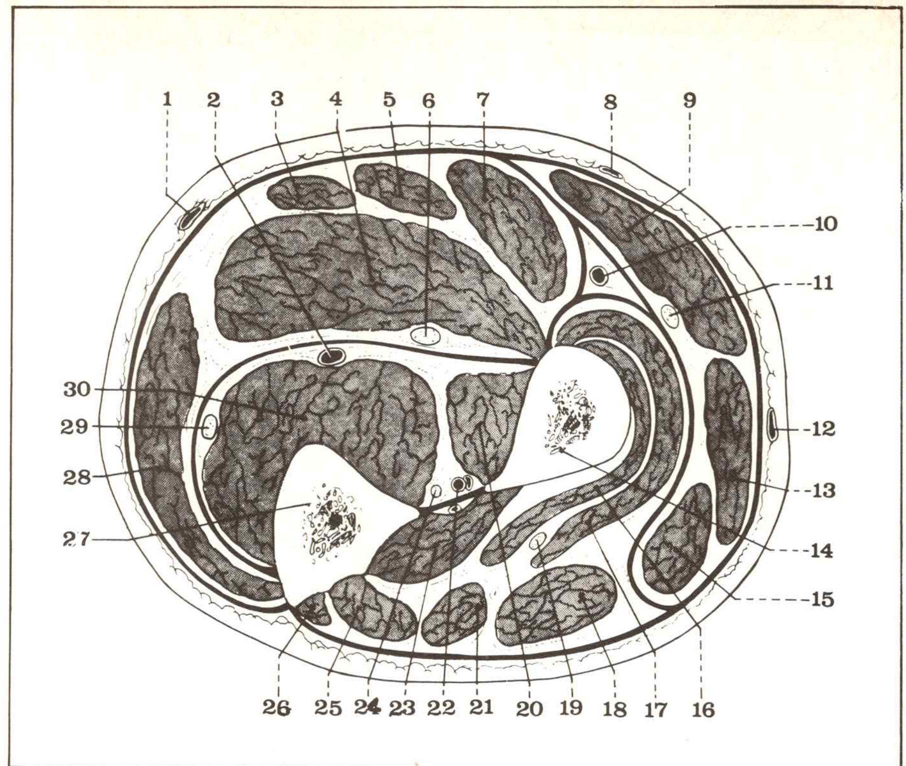


Fig. 33. Corte del antebrazo en la unión del tercio superior con el tercio medio, lado derecho, segmento inferior del corte.

1 Vena cubital superficial.
2 Arteria cubital.
3 Palmar menor.
4 Flexor común superficial.
5 Palmar mayor.
6 Nervio mediano.
7 Pronador redondo.
8 Vena mediana.
9 Supinador largo.
10 Arteria radial.
11 Rama anterior sensitiva del nervio radial.
12 Vena radial superficial.
13 Primer radial.
14 Radio.
15 Segundo radial.
16 Supinador corto, fascículo profundo.
17 Supinador corto, fascículo superficial.
18 Extensor común de los dedos.
19 Rama posterior motora del nervio radial.
20 Flexor propio del pulgar.
21 Extensor propio del 5° dedo.
22 Arteria interósea anterior.
23 Abductor largo del pulgar.
24 Nervio interóseo anterior.
25 Extensor corto del pulgar.
26 Cubital posterior.
27 Cúbito.
28 Cubital anterior.
29 Nervio cubital.
30 Flexor común profundo.

En lo que concierne a los músculos de la región anterior del antebrazo, el *papel motor del nervio cubital* es doble, como se explica a continuación.

Flexión de la mano con *aducción* por el cubital anterior.
Flexión de los dedos por el flexor profundo:
– *anular*: flexión de la 3ª falange;
– *meñique*: flexión de la 3ª falange.

En caso de lesión traumática del nervio, el síndrome paralítico es más complejo, porque a él se añade el déficit de los músculos de la mano (véase Región palmar).

En el tercio inferior del antebrazo, el cubital emite la rama *cutánea dorsal de la mano*, que pasa bajo el tendón del cubital anterior, perfora la aponeurosis posterior y se dirige a la mitad interna del dorso de la mano.

c. **Nervio radial** (nervus radialis): participa en la región por sus dos ramas terminales.

– *La rama anterior,* sensitiva, continúa la dirección general del tronco y penetra en la vaina del supinador largo (fig. 33).

Se relaciona:

– por atrás, con el pronador redondo y el flexor común superficial;

– por dentro, con la arteria radial (situada bajo la aponeurosis del pronador redondo).

En el tercio inferior del antebrazo se hace dorsal pasando entre el radio y el tendón del supinador largo y se divide en tres ramas terminales para la mitad externa de la mano.

– *La rama posterior,* motriz, perfora el fascículo superficial del supinador corto, pasa entre los dos fascículos de este músculo contorneando en espiral el cuello del radio y llega a la región posterior del antebrazo (fig. 35).

En su trayecto inerva al supinador corto.

En lo que concierne a los músculos de la región anterior del antebrazo *el papel motor del nervio radial es triple,* según se analiza a continuación.

Flexión del antebrazo por el supinador largo (inervado por una colateral del tronco del nervio).

Supinación, débilmente por el supinador largo y sobre todo por el supinador corto (inervado por colaterales de la rama posterior).

Extensión de la mano por los dos músculos radiales (inervados por colaterales del tronco del nervio).

En caso de lesión traumática del nervio, el síndrome paralítico es más complejo porque a él se añade el déficit de los músculos posteriores del antebrazo (véase Región posterior del antebrazo).

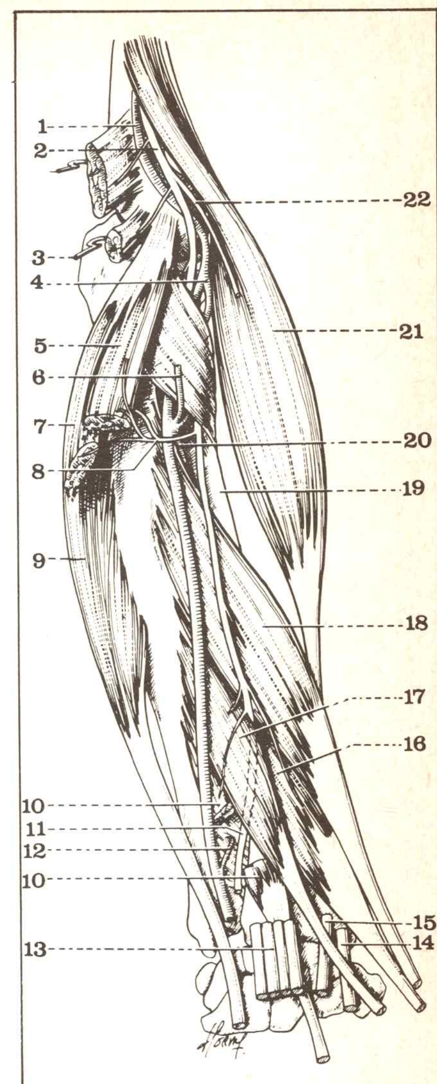


Fig. 35. Celda externa del antebrazo, plano muscular profundo (con su vascularización e inervación).

1 Rama anterior de la humeral profunda.
2 Nervio radial.
3 Segundo radial.
4 Arteria recurrente radial anterior.
5 Extensor común de los dedos.
6 Arteria recurrente radial posterior.
7 Extensor propio del 5° dedo.
8 Rama del radial destinada al plano superficial.
9 Cubital posterior.
10 Extensor propio del índice, seccionado.
11 Nervio interóseo posterior.
12 Arteria interósea anterior.
13 Tendones del extensor común.
14 Tendón del primer radial.
15 Tendón del segundo radial.
16 Extensor corto del pulgar.
17 Extensor largo del pulgar.
18 Abductor largo del pulgar.
19 Diáfisis radial.
20 Arteria interósea anterior.
21 Supinador largo.
22 Rama anterior sensitiva del radial.

5. Relaciones generales

Así constituida, la región anterior del antebrazo comprende numerosas masas musculotendinosas atravesadas por arterias y nervios.

A. EXPANSIONES INTERMUSCULARES

Nacen del radio y del cúbito, llegan a la aponeurosis de cubierta y delimitan en el seno de los diferentes planos musculares dos compartimientos, a menudo considerados separadamente en la anatomía descriptiva (figs. 36 y 37).

a. **Un compartimiento anterior,** que comprende, de la profundidad a la superficie:

– el pronador cuadrado;

– el flexor común profundo de los dedos y el flexor propio del pulgar;

– el flexor común superficial de los dedos;

– los epitrocleares (pronador redondo, palmares mayor y menor y cubital anterior).

b. **Un compartimiento externo,** que comprende;

– un músculo profundo: el supinador corto;

– tres músculos superficiales: los dos radiales y el supinador largo (fig. 37).

B. ARTERIAS

Trascurren a lo largo de las masas musculares.

a. **La radial,** recubierta al principio por el supinador largo, se hace superficial en el tercio inferior del antebrazo, entre los tendones del supinador largo y del palmar mayor.

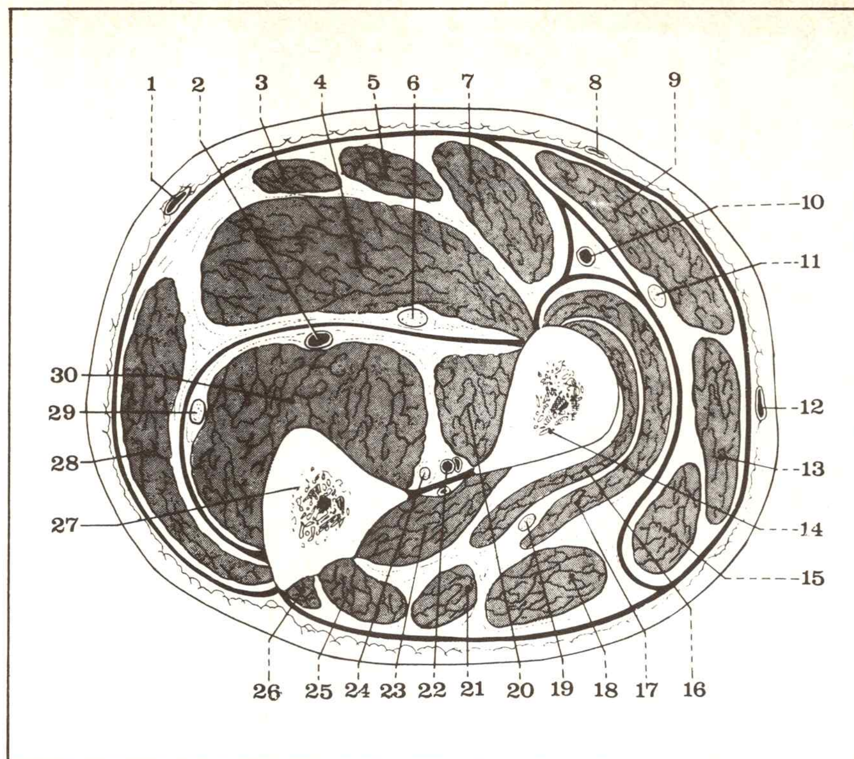


Fig. 36. Corte del antebrazo en la unión del tercio superior con el tercio medio, lado derecho, segmento inferior del corte.

1 Vena cubital superficial.
2 Arteria cubital.
3 Palmar menor.
4 Flexor común superficial.
5 Palmar mayor.
6 Nervio mediano.
7 Pronador redondo.
8 Vena mediana.
9 Supinador largo.
10 Arteria radial.
11 Rama anterior sensitiva del nervio radial.
12 Vena radial superficial.
13 Primer radial.
14 Radio.
15 Segundo radial.
16 Supinador corto, fascículo profundo.
17 Supinador corto, fascículo superficial.
18 Extensor común de los dedos.
19 Rama posterior motora del radial.
20 Flexor propio del pulgar.
21 Extensor propio del 5° dedo.
22 Arteria interósea anterior.
23 Abductor largo del pulgar.
24 Nervio interóseo anterior.
25 Extensor corto del pulgar.
26 Cubital posterior.
27 Cúbito.
28 Cubital anterior.
29 Nervio cubital.
30 Flexor común profundo.

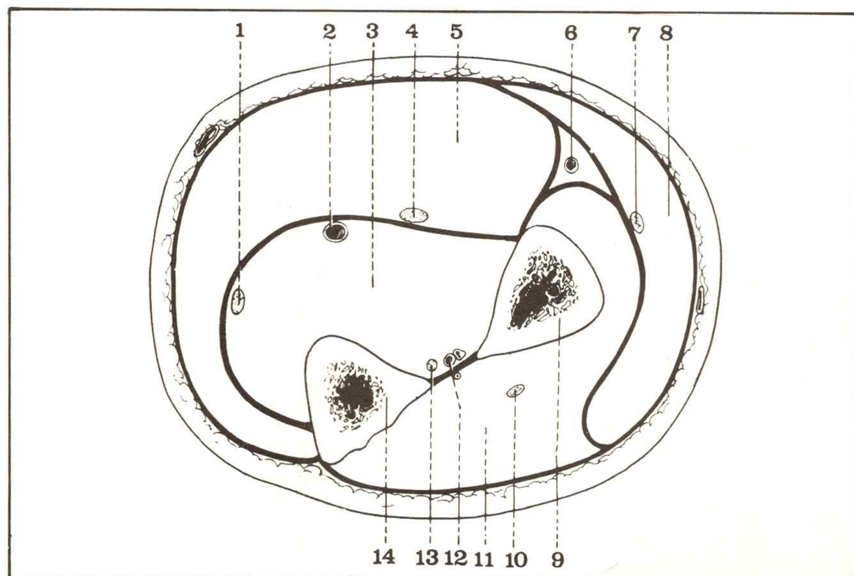


Fig. 37. Corte esquemático de las diferentes celdas del antebrazo.

1 Nervio cubital.
2 Arteria cubital.
3 Celda anterior, parte profunda.
4 Nervio mediano.
5 Celda anterior, plano superficial.
6 Arteria radial.
7 Rama anterior del nervio radial.
8 Celda externa.
9 Radio.
10 Rama posterior del radial.
11 Celda posterior.
12 Arteria interósea anterior.
13 Nervio interóseo anterior.
14 Cúbito.

b. **La cubital,** por el contrario, es profunda durante un largo trayecto, en la vaina del flexor común profundo; se vuelve más superficial en las proximidades de la muñeca, por fuera del tendón cubital anterior.

c. **La interósea anterior** pasa entre los flexores profundos de los dedos y del pulgar, adosada por delante de la membrana interósea, y después penetra bajo el pronador cuadrado.

C. NERVIOS

Inervan esencialmente el compartimiento anterior y se dirigen a la mano.

a. **El mediano** se sitúa entre los dos flexores comunes de los dedos y desciende en la vaina del flexor superficial del índice; en la vecindad de la muñeca se convierte en satélite del flexor superficial del índice.

b. **El cubital** se coloca entre el cubital anterior y el flexor común (en la vaina de este músculo); se aproxima poco a poco a su arteria, a la que alcanza en la unión del tercio superior y de los dos tercios inferiores del antebrazo.

c. **El radial**

– *Por su rama anterior,* sensitiva, superficial, está contenido en la vaina del supinador largo.

– *Por su rama posterior,* motriz, profunda, atraviesa el compartimiento externo, entre los dos fascículos del supinador corto y alcanza la región posterior del antebrazo.

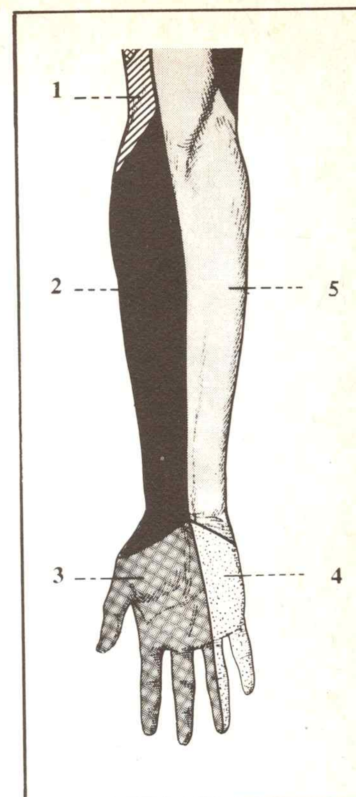


Fig. 38. Inervación cutánea de la cara anterior del antebrazo.

1 Radial.
2 Musculocutáneo.
3 Mediano.
4 Cubital.
5 Braquial cutáneo interno.

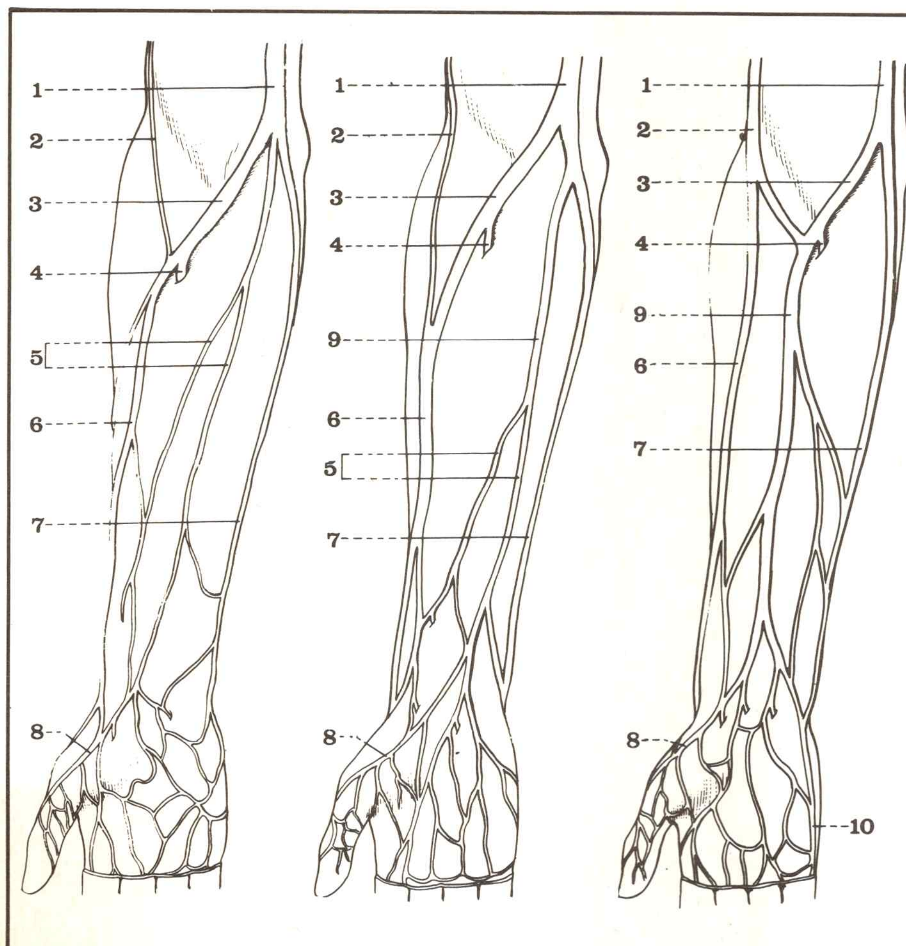


Fig. 39. Venas superficiales del antebrazo y del pliegue del codo. Tres modalidades diferentes.

1 Vena basílica.
2 Vena cefálica.
3 Vena mediana basílica.
4 Vena comunicante del pliegue del codo.
5 Vena mediana desdoblada.
6 Vena radial superficial.
7 Vena cubital superficial.
8 Vena cefálica del pulgar.
9 Vena mediana del antebrazo.
10 Vena salvatela del meñique.

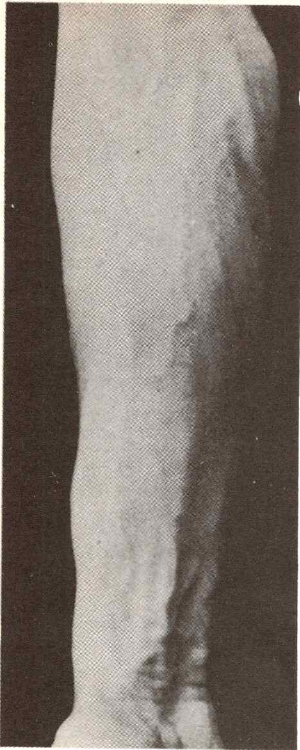


Fig. 40. Vista anterior del antebrazo en el hombre. Nótese la importancia de la red venosa superficial y el relieve de los tendones de los músculos palmar mayor y palmar menor en la parte inferior de la región.

6. Vasos y nervios superficiales

En la capa profunda del tejido celular subcutáneo que constituye la "fascia superficialis" trascurren los vasos y nervios superficiales.

A. ARTERIAS

Son de calibre muy pequeño y proceden de los troncos profundos.

B. VENAS

Son mucho más importantes; forman tres troncos longitudinales que se disponen paralelamente al eje del antebrazo y suben hasta el pliegue del codo (fig. 39).

a. **Vena radial superficial,** en el borde externo.
b. **Vena mediana,** que se divide en el pliegue del codo en dos ramas: mediana cefálica y mediana basílica.
c. **Vena cubital superficial,** en el borde interno.
Numerosas anastomosis unen estas venas entre sí.

C. LINFÁTICOS

Agrupados, ubicados en torno de las venas, en dirección al pliegue del codo.

D. **NERVIOS** sensitivos, provenientes:

– en la mitad externa, del musculocutáneo;
– en la mitad interna, del braquial cutáneo interno (fig. 38).

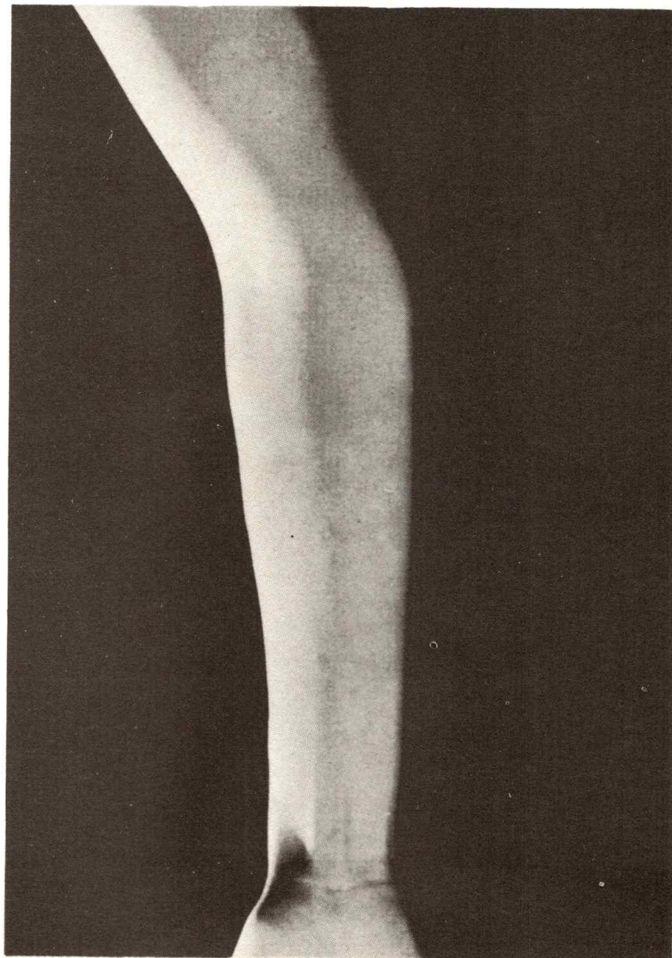


Fig. 41. Vista anterior de los planos superficiales del antebrazo en la mujer: la red venosa superficial es mucho menos aparente. Nótese también la importancia del "cubitus valgus".

7. Planos cutáneos y forma exterior

La piel de la región anterior del antebrazo es delgada y se halla desprovista de pelos en la mayor parte de su superficie, salvo en los bordes.

El aspecto exterior de la región es diferente arriba y abajo (fig. 40).

– *En los dos tercios superiores,* dos eminencias longitudinales, separadas por una depresión poco marcada, oblicua hacia abajo y afuera:
– eminencia externa, formada por el supinador largo;
– eminencia interna, formada por los epitrocleares.

– *En el tercio inferior,* las masas musculares han dado paso a tendones que forman cordones longitudinales, fácilmente palpables y cruzados por las venas superficiales.

En el "canal del pulso", entre el palmar mayor y el supinador largo, se perciben los latidos de la arteria radial.

El eje del antebrazo con el del brazo forman un ángulo obtuso abierto hacia afuera: el "cubitus valgus", más marcado en la mujer que en el hombre (fig. 41).

La posición fisiológica del antebrazo es la siguiente: mano aplicada contra el muslo, pulgar adelante, posición intermedia entre la pronación y la supinación.

Difiere de *la posición anatómica*: mano en supinación, pulgar afuera, meñique aplicado contra el muslo.

11 Región posterior del antebrazo

PLAN

1. Límites
2. Forma exterior. Reparos
3. Constitución anatómica
   A. *Plano esquelético*
   B. *Planos musculares*
      a. *plano muscular profundo*
         - *abductor largo del pulgar*
         - *extensor corto del pulgar*
         - *extensor largo del pulgar*
         - *extensor propio del índice*
      b. *plano muscular superficial*
         - *ancóneo*
         - *cubital posterior*
         - *extensor propio del 5º dedo*
         - *extensor común de los dedos*
4. Vasos y nervios
   - *vasos y nervios profundos*
   - *vasos y nervios superficiales*
5. Planos superficiales



La región posterior del antebrazo (regio antebrachii posterior) comprende el conjunto de partes blandas situadas por detrás del radio y del cúbito.

1. Límites

Está limitada:
– por arriba por una línea horizontal que pasa a 4 cm por debajo de la epitróclea;
– por abajo por una línea horizontal que pasa inmediatamente por encima de la cabeza del cúbito;
– en profundidad se extiende hasta el plano esquelético de los dos huesos del antebrazo.

Mucho menos compleja que la región anterior, ésta se halla formada esencialmente por los músculos extensores de la mano y de los dedos, inervados por la rama posterior del nervio radial.



Fig. 1. Planos superficiales de la celda posterior del antebrazo en el hombre. El relieve muscular más externo corresponde a los radiales; más internamente, se distingue el relieve del cubital posterior.

2. Forma exterior, reparos

La región antebraquial posterior, regularmente convexa en el sujeto obeso o poco musculoso, en los individuos delgados presenta una serie de relieves característicos. Estos son, de fuera hacia dentro, el relieve vertical del supinador largo y de los radiales, que no sobrepasa la parte media de la región y se continúa más abajo por una depresión alargada y oblicua hacia abajo y afuera; más adentro, la saliente mediana de los epicondíleos y, finalmente, aún más en profundidad, el relieve muy extendido del cubital anterior que limita la región por dentro (fig. 1).

El reparo esencial de la región está dado por la cresta posterior del cúbito, situada sobre el borde externo del cubital anterior y fácilmente perceptible a la palpación en toda la extensión de la zona.

3. Constitución anatómica

La región posterior del antebrazo comprende:
– un plano esquelético formado por el radio y el cúbito reunidos por la membrana interósea;
– una serie de planos musculares;
– planos superficiales.

A. PLANO ÓSEO

Está constituido por la diáfisis del radio y la del cúbito y por las formaciones fibrosas que llenan el espacio interóseo (figs. 2, 3 y 4)

a. **La diáfisis del cúbito,** de forma triangular al corte, forma parte del plano esquelético del compartimiento antebraquial posterior por su borde posterior, su cara posteroexterna y su borde externo.

– El *borde posterior,* muy neto, se origina, por arriba, en dos líneas obtusas que convergen en la parte baja de la cara posterior del olécranon y se reúnen para formar el borde posterior o cresta cubital. Esta dibuja una S itálica y desaparece progresivamente en la parte inferior de la diáfisis. Da inserción en su vértice a la aponeurosis antebraquial, en su labio interno al cubital anterior (que forma parte del compartimiento anterior) y por su labio externo al cubital posterior.

– La *cara posteroexterna,* estrecha por arriba, se ensancha progresivamente hacia abajo. En su tercio superior la cruza la línea oblicua del cúbito, que nace del tubérculo subsigmoideo y se dirige al borde posterior, al cual alcanza a nivel del tercio inferior. Por encima y por dentro de la línea oblicua se sitúa el campo de inserción del ancóneo. Por debajo, la cresta longitudinal posterior del cúbito, vertical, divide la cara posteroexterna en dos campos distintos: uno posterointerno, excavado,

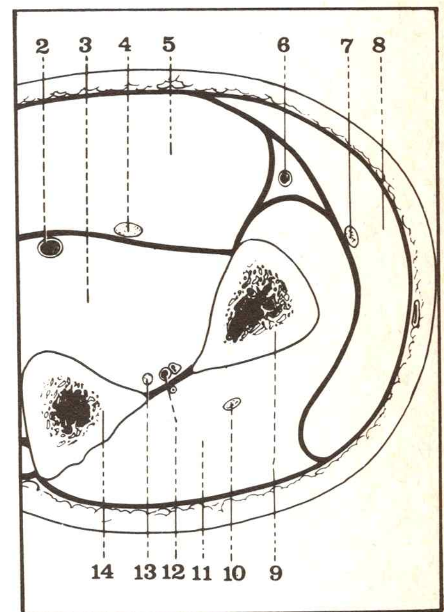


Fig. 2. Corte esquemático de las diferentes celdas del antebrazo.

2 Arteria cubital.
3 Celda anterior, plano profundo.
4 Nervio mediano.
5 Celda anterior, plano superficial.
6 Arteria radial.
7 Rama anterior del nervio radial.
8 Celda externa.
9 Radio.
10 Rama posterior del nervio radial.
11 Celda posterior.
12 Arteria interósea anterior.
13 Nervio interóseo anterior.
14 Cúbito.

que recibe al cubital posterior, el cual no se inserta a este nivel, y otro, anteroexterno, subdividido en cuatro zonas de inserción para los músculos: abductor largo, extensor largo del pulgar, extensor corto del pulgar y extensor propio del índice.

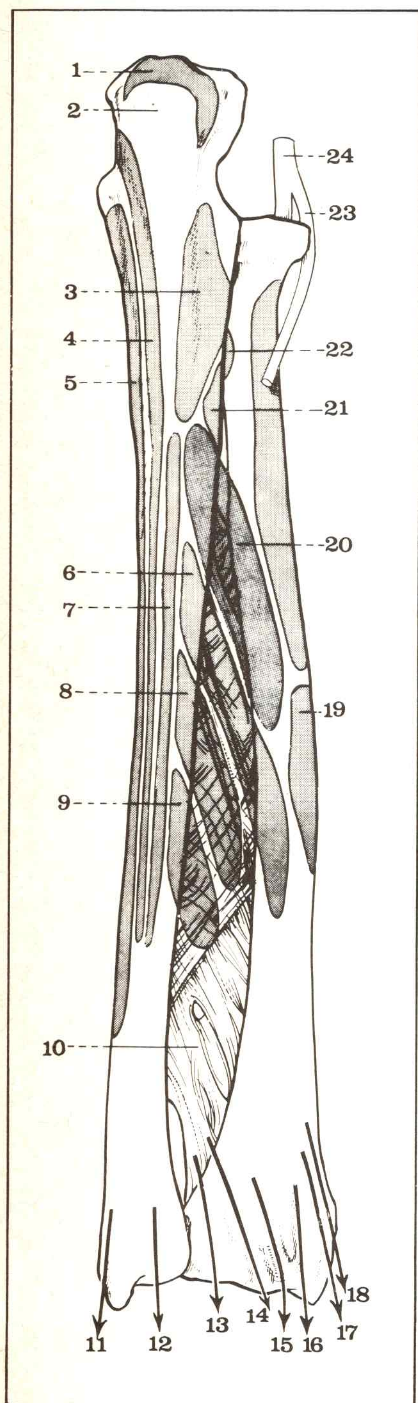
– El *borde externo*, bastante marcado, permite la inserción de la membrana interósea.

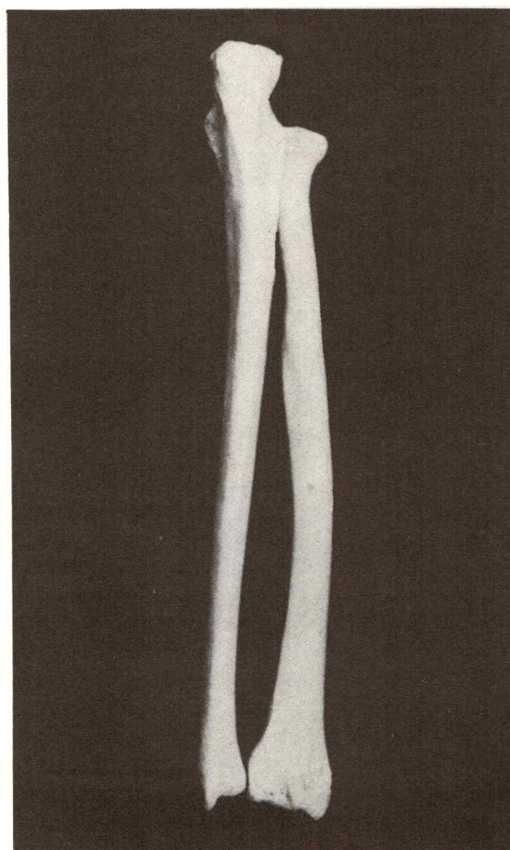
b. **La diáfisis del radio** pertenece al compartimiento posterior del antebrazo por su cara posterior, limitada por el borde interno y el borde posteroexterno del hueso.

– El *borde interno* o interóseo nace por arriba en la tuberosidad bicipital, de la que forma una de las tres raíces; neto y afilado en casi toda su extensión, hacia abajo se bifurca para circunscribir la cavidad sigmoidea del radio.

– El *borde posteroexterno*, mucho menos notable, nace por arriba en la parte inferior del cuello radial; es aparente sólo en la parte media de la diáfisis, donde forma la cresta posterior del radio.

– La *cara posterior* es, en su conjunto, convexa en sentido vertical. Su tercio superior, también convexo en sentido trasversal, es regularmente liso, salvo en su parte externa donde se inserta el supinador corto. En su tercio medio esta cara se halla ligeramente excavada en sentido trasversal y presenta dos crestas verticales obtusas que limitan un campo de inserción para el abductor largo del pulgar y, más abajo, para el extensor corto del pulgar. El tercio inferior es regularmente liso y convexo: a este nivel se deslizan los tendones de los músculos extensores.





Figs. 3 y 4. Vista posterior de los dos huesos del antebrazo.

1 Inserción del tendón del tríceps braquial.
2 Olécranon.
3 Inserción del ancóneo.
4 Inserción del cubital anterior.
5 Inserción del flexor común profundo.
6 Inserción del extensor corto del pulgar.
7 Inserción del cubital posterior.
8 Inserción del extensor largo del pulgar.
9 Inserción del extensor propio del índice.
10 Membrana interósea.
11 Surco del cubital posterior.
12 Surco del extensor propio del 5° dedo.
13 Surco del extensor común.
14 Surco del extensor largo.
15 Surco del segundo radial.
16 Surco del primer radial.
17 Surco del extensor corto.
18 Surco del abductor largo.
19 Inserciones del pronador redondo.
20 Inserciones del abductor largo del pulgar.
21 Inserciones del supinador corto.
22 Inserciones del tendón del bíceps.
23 Rama posterior motora del nervio radial.
24 Tronco del nervio radial.

c. **Espacio interóseo.** De forma sensiblemente oval, está ocupado casi por completo por formaciones fibrosas: ligamento de Weitbrecht y membrana interósea (fig. 5).

– El *ligamento de Weitbrecht* ocupa la parte más superior del espacio. Es una cintilla fibrosa oblicua de arriba abajo y de adentro afuera, desde la cara inferoexterna de la coronoides hasta la cara anterior del radio. Sólo la parte media de su cara posterior forma parte del compartimiento posterior del antebrazo. Por encima del ligamento de Weitbrecht, el espacio interóseo está libre y a ese nivel existe una comunicación entre el compartimiento anterior y el posterior.

– La *membrana interósea,* que ya hemos descrito con el plano profundo del compartimiento anterior, pertenece también al plano profundo del compartimiento posterior por su cara posterior.

Esta cara posterior está reforzada en su parte alta por un fascículo fibroso de dirección paralela a la del ligamento de Weitbrecht y, por consiguiente, perpendicular a la dirección general de las fibras de la propia membrana: es el fascículo oblicuo posterior interóseo o *ligamento oblicuo radiocubital.* Por debajo de este último, existe a veces una cintilla más delgada, cuya dirección es la misma, denominada *fascículo del extensor corto.* En la parte inferior la membrana interósea se adelgaza: está constituida aquí por fascículos oblicuos entrelazados; los dirigidos abajo y afuera son más visibles en la parte más baja de la cara posterior.

La membrana interósea se relaja en sus dos tercios superiores en supinación y en sus dos tercios inferiores en pronación completa. No está enteramente tensa más que en semipronación.

B. PLANOS MUSCULARES

El compartimiento posterior del antebrazo está constituido por dos planos musculares:

– un plano profundo formado por el abductor largo del pulgar, el extensor corto del pulgar, el extensor largo del pulgar y el extensor propio del índice, dispuestos en este orden de arriba a abajo y de afuera adentro;

– un plano superficial formado por parte de los músculos epicondíleos: extensor común de los dedos, extensor propio del 5º dedo, cubital posterior y ancóneo, en este orden y yendo de afuera adentro.

Se acostumbra añadir a estos músculos el supinador largo y los radiales, que atraviesan de arriba abajo la parte más externa de la región a lo largo de la cara externa del radio: en realidad, estos tres músculos están en el límite del compartimiento posterior y el anterior y se los ha estudiado con este último.

a. **Plano muscular profundo.** Comprende, pues, cuatro músculos destinados al pulgar y al índice (fig. 6).

• ABDUCTOR LARGO DEL PULGAR (m. abductor pollicis longus)

Es el más voluminoso de los músculos de la capa profunda.

Inserciones: por arriba se inserta mediante fibras carnosas en:

– la parte alta de la superficie anteroexterna de la cara posterior del cúbito;

– la parte media de la cara posterior del radio;

– la cara posterior del ligamento interóseo a nivel del ligamento oblicuo posterior radiocubital.

Cuerpo muscular: el cuerpo muscular, de aspecto penniforme, se dirige oblicuamente abajo y afuera, extendiéndose sobre la cara posterior y después sobre la externa del radio. Sus fibras musculares terminan en un fuerte tendón que llega muy arriba por la cara profunda del músculo.

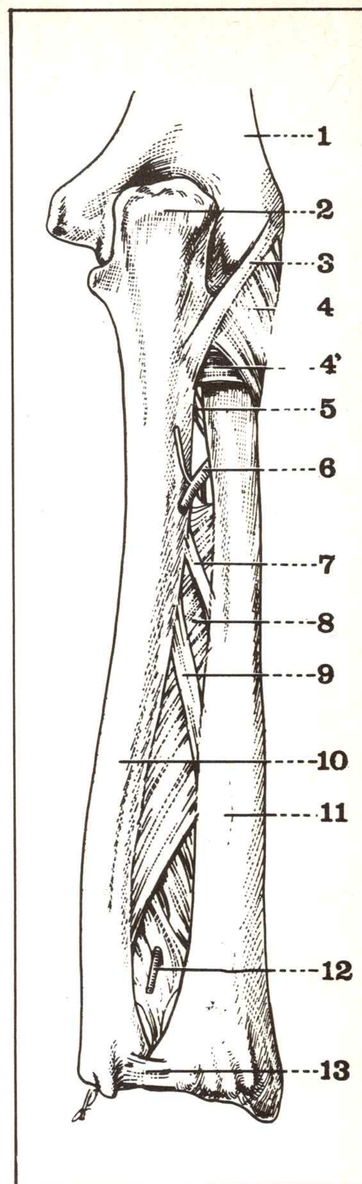
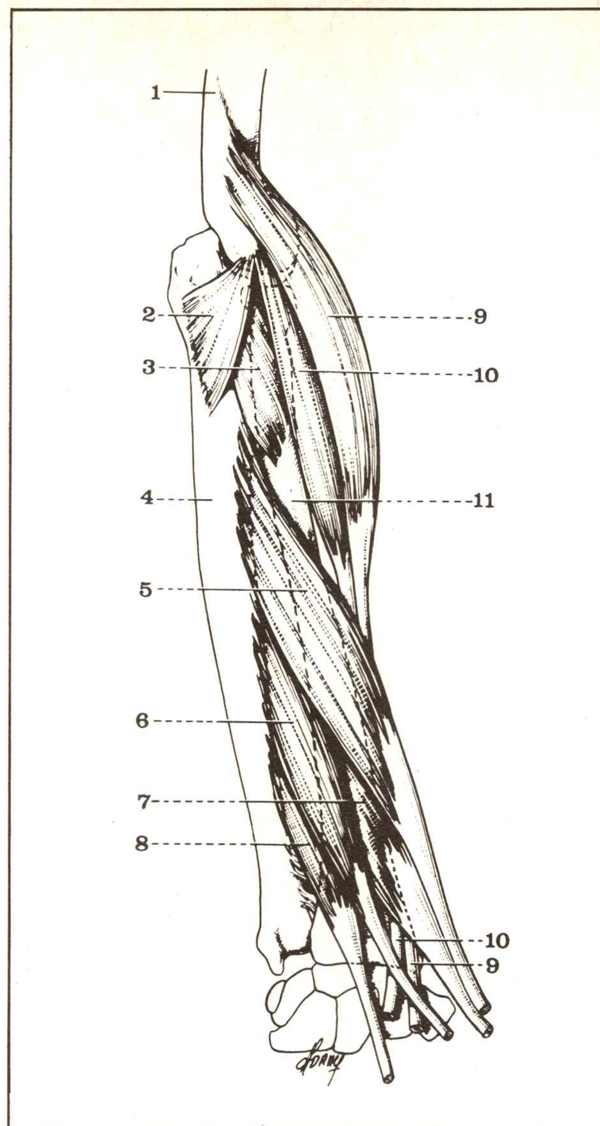


Fig. 5. Plano esquemático de la celda posterior del antebrazo.

1 Húmero.
2 Olécranon.
3 Ligamento lateral externo, fascículo medio.
4 4' Supinador corto.
5 Cuerda de Weitbrecht.
6 Arteria interósea.
7 Ligamento oblicuo radiocubital posterior.
8 Membrana interósea.
9 Fascículo del extensor corto del pulgar (refuerzo de la membrana interósea).
10 Cúbito.
11 Radio.
12 Terminación de la interósea anterior.
13 Ligamento posterior de la articulación radiocubital inferior.

Fig. 6. Músculos radiales (el húmero está visto de perfil, la mano en pronación).

1 Húmero.
2 Ancóneo.
3 Supinador corto.
4 Cúbito.
5 Abductor largo del pulgar.
6 Extensor largo del pulgar.
7 Extensor corto del pulgar.
8 Extensor propio del índice.
9 Primer radial.
10 Segundo radial.
11 Radio.



Terminación: el tendón terminal cruza por detrás los tendones de los radiales, de los que está separado por una bolsa serosa, se desliza en el canal más anterior de la cara externa de la epífisis radial inferior y abandona el compartimiento posterior del antebrazo para pasar a la tabaquera anatómica, de la cual forma el límite interno. Termina fijándose en el tubérculo externo de la base del primer metacarpiano, después de haber dejado, a veces, una expansión tendinosa al abductor corto (fig. 7).

Inervación: el abductor largo está inervado por un filete originado en una rama posterior del radial.

Acción: lleva afuera y adelante al primer metacarpiano y, por consiguiente, al pulgar.

• EXTENSOR CORTO DEL PULGAR (m. extensor pollicis brevis)
Muy delgado, situado inmediatamente por debajo del anterior, el extensor corto se extiende de la cara posterior del radio a la primera falange del pulgar.

Inserciones: por arriba se fija mediante fibras carnosas en el tercio medio de la cara posterior del radio inmediatamente por debajo del abductor largo y en la cara posterior del ligamento interóseo, y a veces su inserción desborda hasta la cara posterior del cúbito.

Cuerpo muscular: sigue un trayecto paralelo al borde inferior del abductor largo y se resuelve rápidamente en un tendón bastante delgado que corre en el mismo canal osteofibroso que el abductor largo para llegar con él a la tabaquera anatómica.

Terminación: el tendón del extensor corto se fija por abajo en la cara dorsal de la base de la primera falange del pulgar.

Inervación: el extensor corto está inervado por una rama nacida de la posterior del nervio radial.

Acción: el extensor corto es, esencialmente, extensor de la 1ª falange del pulgar. Accesoriamente, tiene una acción de abducción del pulgar.

• EXTENSOR LARGO DEL PULGAR (m. extensor pollicis longus)
Situado por debajo y por dentro del extensor corto, se extiende desde la cara posteroexterna del cúbito a la segunda falange del pulgar.

Inserciones: se inserta por arriba, mediante fibras carnosas, en la superficie anteroexterna de la cara posteroexterna del cúbito, entre el extensor corto y el extensor propio del índice, y en la parte vecina de la membrana interósea.

Cuerpo muscular: el cuerpo muscular, oblicuo hacia abajo y afuera, se resuelve rápidamente en un tendón que asciende por la cara posterior del músculo.

Terminación: el tendón terminal abandona la región del antebrazo deslizándose por el canal medio de la cara posterior de la epífisis radial inferior, y así se separa netamente del extensor corto y del abductor largo. Constituye el límite externo y posterior de la tabaquera anatómica. Termina fijándose en la cara dorsal de la base de la 2ª falange del pulgar después de haber recibido las expansiones del 1er interóseo palmar y del abductor corto.

Inervación: como los demás músculos de la capa profunda, el extensor largo del pulgar está inervado por un filete originado en la rama posterior del nervio radial.

Acción: el extensor largo es, en principio, extensor de la 2ª falange del pulgar. Su contracción extiende después la 1ª falange sobre el metacarpiano. Accesoriamente lleva el pulgar atrás y ligeramente adentro.

• EXTENSOR PROPIO DEL ÍNDICE (m. extensor indicis) (fig. 7)
Muy delgado, se extiende de la cara posteroexterna del cúbito al índice.

Inserciones: por arriba se fija mediante fibras carnosas en la parte más baja de la superficie de inserción anteroexterna de la cara posteroexterna del cúbito y en la parte contigua de la membrana interósea.

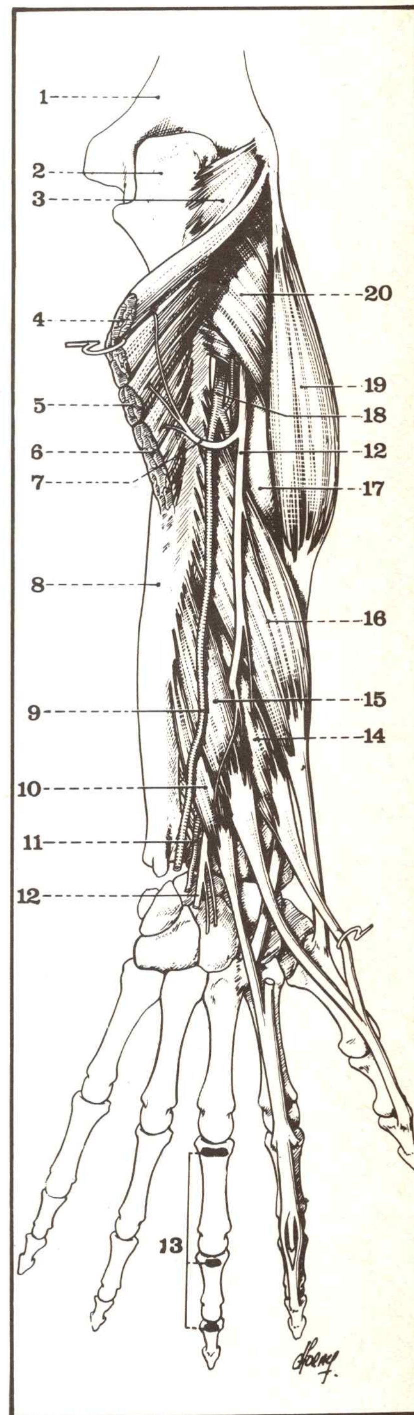
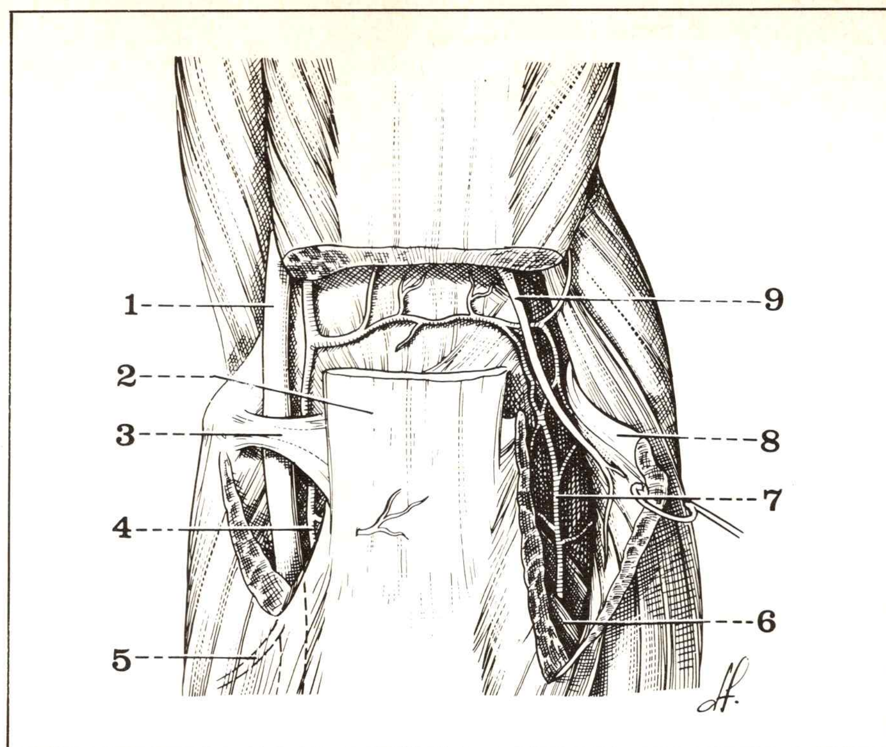


Fig. 7. Celda posterior del antebrazo, plano profundo.

1 Extremo inferior del húmero.
2 Olécranon.
3 Ancóneo.
4 Extensor común de los dedos.
5 Extensor propio del 5° dedo.
6 Cubital posterior.
7 Rama del radial destinada a los epicondíleos.
8 Diáfisis del cúbito.
9 Arteria interósea posterior.
10 Extensor propio del índice.
11 Interósea anterior.
12 Nervio interóseo posterior (rama del radial).
13 Inserciones falángicas del extensor común.
14 Extensor corto del pulgar.
15 Extensor largo del pulgar.
16 Abductor largo del pulgar.
17 Diáfisis del radio.
18 Arteria interósea.
19 Supinador largo.
20 Supinador corto.

Fig. 8. El ancóneo y su inervación.

1 Nervio cubital.
2 Tendón del tríceps.
3 Cintilla epitrocleoolecraniana.
4 Arteria recurrente cubital posterior.
5 Cubital anterior y su nervio superior.
6 Supinador corto.
7 Arteria recurrente radial posterior.
8 Ancóneo.
9 Nervio del ancóneo.



Cuerpo muscular: es fusiforme, casi vertical, y se resuelve muy pronto en un tendón que abandona la región deslizándose por la misma corredera osteofibrosa que utiliza el extensor común, cruza la cara profunda de los tendones de este último y se termina confundiendo en la cara dorsal de la mano con el tendón del extensor común destinado al índice.

Terminación: por intermedio del tendón del extensor común, con el que se confunde, va a terminar en la cara dorsal de las tres falanges del índice.

Inervación: el extensor propio del índice está también inervado por un filete de la rama posterior del nervio radial.

Acción: es extensor del índice.

b. **Plano muscular superficial.** Comprende también cuatro músculos que parten todos del epicóndilo y que son, de adentro afuera: el ancóneo, el cubital posterior, el extensor propio del 5º dedo y el extensor común de los dedos (fig. 9).

• ANCÓNEO (m. anconeus)

Músculo corto, de forma triangular, se extiende del epicóndilo al tercio superior de la cara posteroexterna del cúbito; pertenece a la vez a

Fig. 9. Celda posterior del antebrazo, plano muscular superficial.

1 Húmero.
2 Olécranon.
3 Ancóneo.
4 Extensor común.
5 Extensor propio del 5° dedo.
6 Cubital posterior.
7 Tendón del extensor propio del índice.
8 Expansión intertendinosa de los tendones extensores.
9 Tendón del interóseo dorsal.
10 Cincha del extensor.
11 Expansión de los interóseos y de los lumbricales.
12 Extensor largo del pulgar.
13 Primer radial.
14 Segundo radial.
15 Extensor corto del pulgar.
16 Abductor largo del pulgar.

la región antebraquial posterior y a la región olecraniana, con la que se ha estudiado.

Inserciones: se inserta por arriba mediante un sólido tendón en el vértice y en la parte posterior del epicóndilo.

Cuerpo muscular: aplanado y triangular, se extiende oblicuamente abajo y adentro entre el cubital posterior y el vasto interno.

Terminación: las fibras carnosas se fijan por abajo en el tercio superior de la cara posteroexterna del cúbito y en la parte inferior de la cara externa del olécranon.

Inervación: el ancóneo está inervado por una colateral del tronco del nervio radial: el nervio del vasto interno y del ancóneo que nace muy arriba, en la hendidura humerotricipital. La rama destinada al ancóneo emerge del espesor del vasto interno por encima del epicóndilo y aborda el músculo por su cara profunda (fig. 8).

Acción: su acción, sinérgica con la del tríceps, hace de él un extensor del antebrazo sobre el brazo.

• CUBITAL POSTERIOR (m. extensor carpi ulnaris)
Es un músculo voluminoso que se extiende verticalmente a lo largo del cúbito, desde el epicóndilo y el cúbito hasta el 5º metacarpiano.

Inserciones. El cubital posterior se inserta:
– en la cara posterior del epicóndilo mediante fibras tendinosas más o menos confundidas con las del fascículo superficial del supinador corto y del extensor propio del 5º dedo; estas inserciones se adhieren a la cápsula de la articulación del codo;
– en la parte media del lado externo de la cresta cubital, inmediatamente por debajo del ancóneo;
– en la cara profunda de la aponeurosis antebraquial que lo recubre.

Cuerpo muscular: alargado, un poco aplanado de adelante atrás, de dirección sensiblemente vertical, se aloja en el canal que le forma la cara posteroexterna del cúbito, muy próximo a la inserción de la aponeurosis antebraquial en la cresta cubital. Las fibras musculares se resuelven en un tendón que aparece muy arriba en el cuerpo muscular y que se hace libre en el tercio inferior del antebrazo.

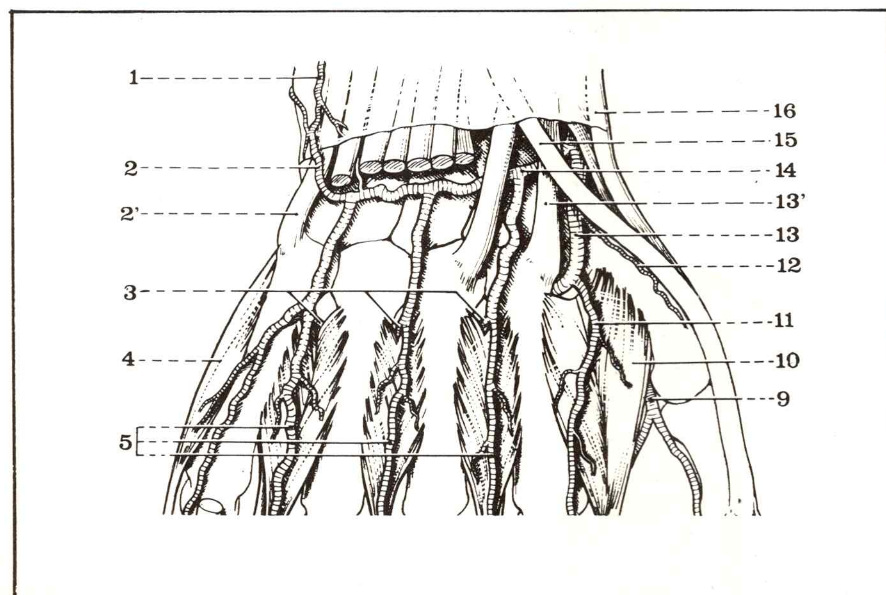


Fig. 10. Inserción del cubital posterior (cara dorsal de la muñeca derecha).

- **1** Arteria cubitodorsal.
- **2** Arco dorsal del carpo.
- **2'** Tendón del cubital posterior.
- **3** Arterias perforantes superiores.
- **4** Abductor del 5º dedo.
- **5** Arterias interóseas dorsales.
- **9** Arteria interósea palmar del 1er espacio.
- **10** Primer interóseo dorsal.
- **11** Arteria interósea dorsal del 1er espacio.
- **12** Arteria colateral dorsal externa del pulgar.
- **13** Arteria radial.
- **13'** Tendón del primer radial.
- **14** Arteria trasversa posterior del carpo.
- **15** tendón del extensor largo del pulgar.
- **16** Tendón del extensor corto del pulgar.

Terminación: el tendón terminal abandona el compartimiento posterior del antebrazo pasando a la cara dorsal de la muñeca en una vaina osteofibrosa formada por la cara posterior de la cabeza cubital y el ligamento anular dorsal. Termina fijándose en el tubérculo de la base del 5º metacarpiano (fig. 10).

Inervación: el cubital posterior está inervado por la rama posterior del radial, que le envía generalmente dos o tres ramas escalonadas que abordan el músculo por su cara profunda.

Acción: el cubital posterior es extensor y aductor de la mano. Así, por su acción extensora, es sinérgico de los radiales y por su acción aductora, antagonista del primer radial.

• EXTENSOR PROPIO DEL QUINTO DEDO (m. extensor digiti minimi)

Es un músculo delgado y fusiforme, extendido verticalmente del epicóndilo al 5º dedo, entre el extensor común por fuera y el cubital posterior por dentro.

Inserciones: se fija arriba en la cara posterior y el borde externo del epicóndilo mediante el tendón común de los epicondíleos entre el extensor común y el cubital posterior, con el que a menudo se confunde por arriba.

Se inserta también, en la cara profunda de la aponeurosis antebraquial que lo recubre.

Cuerpo muscular: desciende de manera oblicua hacia abajo y adentro. Muy delgado, resuelve oblicuamente sus fibras en el borde interno de un tendón que se desprende del cuerpo muscular en la parte más inferior de la región.

Terminación: el tendón abandona el compartimiento posterior del antebrazo para pasar a nivel de la muñeca a una corredera osteofibrosa situada en la cara posterior de la articulación radiocubital, por fuera de la corredera del cubital posterior. Termina fusionándose con el tendón del extensor común destinado al 5º dedo, a la altura de la articulación metacarpofalángica. Este tendón común se fija en la cara dorsal de las tres falanges del 5º dedo.

Inervación: está inervado por un filete de la rama posterior del radial que lo aborda por su cara profunda.

Acción: su acción, sinérgica con la del extensor común, hace de él un extensor del 5º dedo. Accesoriamente, es extensor de la mano sobre el antebrazo.

• EXTENSOR COMÚN DE LOS DEDOS (m. extensor digitorum communis)

Es el más externo y voluminoso de los músculos de la capa superficial. Se extiende desde el epicóndilo a los cuatro últimos dedos (fig. 11).

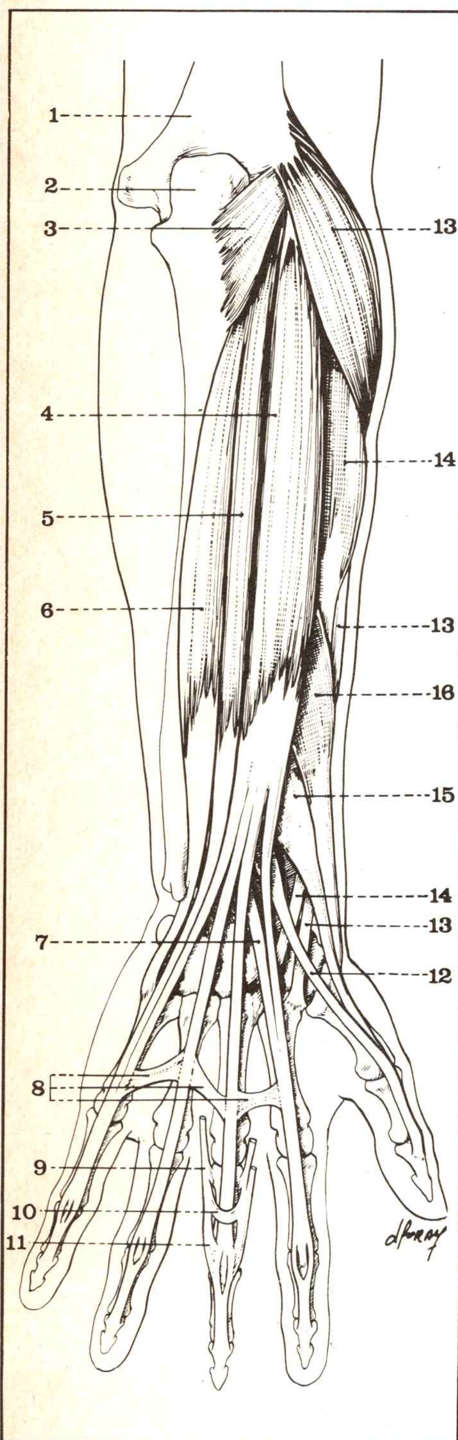


Fig. 11. Celda posterior del antebrazo, plano muscular superficial.

1 Húmero.
2 Olécranon.
3 Ancóneo.
4 Extensor común de los dedos.
5 Extensor propio del 5º dedo.
6 Cubital posterior.
7 Tendón del extensor propio del índice.
8 Expansión intertendinosa de los tendones extensores.
9 Tendón del interóseo dorsal.
10 Cincha del extensor.
11 Cincha de los interóseos y de los lumbricales.
12 Extensor largo del pulgar.
13 Primer radial.
14 Segundo radial.
15 Extensor corto del pulgar.
16 Abductor largo del pulgar.

Inserciones. Se inserta por arriba:

– en la cara anterior y el borde inferior del epicóndilo mediante el tendón común de los epicondíleos, entre el segundo radial y el cubital posterior;

– en la cara profunda de la aponeurosis antebraquial;

– en los tabiques fibrosos que lo separan del segundo radial, del cubital posterior y del supinador corto; estos tabiques fibrosos forman con la aponeurosis superficial una especie de pirámide aponeurótica hueca, de cuyo interior nacen las fibras carnosas;

– a veces, de la parte superior del cúbito por fibras aponeuróticas confundidas con las del fascículo superficial del supinador corto.

Cuerpo muscular: el cuerpo muscular, voluminoso, aplanado, desciende por la cara posterior del antebrazo entre el segundo radial por fuera y el extensor propio del 5º dedo por dentro. A nivel del tercio inferior del antebrazo se divide en cuatro cuerpos carnosos que se continúan por cuatro tendones. Estos últimos abandonan la región pasando por un amplio canal situado en la cara posterior de la epífisis radial inferior.

Terminación: después de separarse a nivel de la cara dorsal de la mano, los tendones llegan a cada uno de sus respectivos dedos y terminan en la cara dorsal de cada una de las tres falanges. Su forma de terminación se estudiará en detalle al tratar la cara dorsal de la mano y de los dedos (figs. 12 y 13).

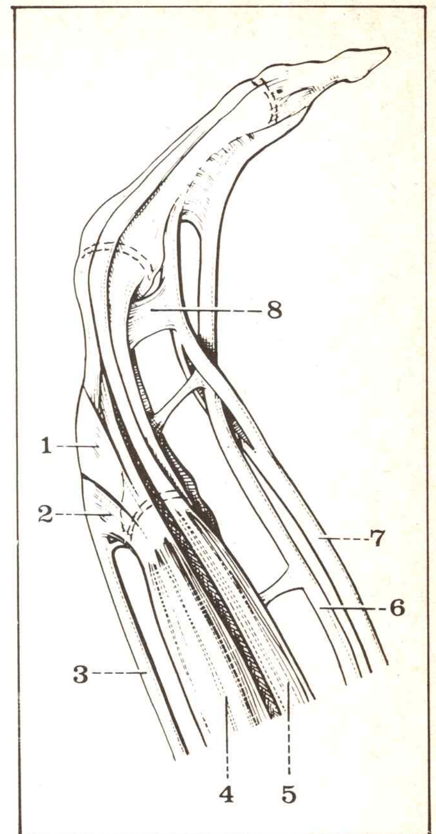


Fig. 12. Vista lateral de un dedo mostrando la terminación de un interóseo y de un lumbrical.

1 Cincha de tensión del extensor.
2 Expansión aponeurótica dorsal.
3 Tendón extensor.
4 Músculo interóseo.
5 Músculo lumbrical.
6 Tendón flexor profundo (perforante).
7 Tendón flexor superficial (perforado).
8 Mesotendón.

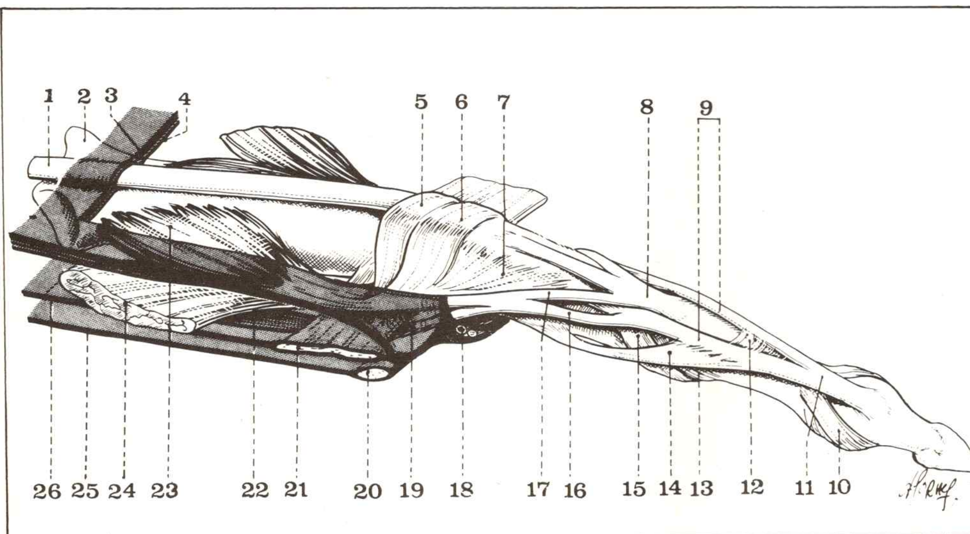


Fig. 13. Terminación del tendón extensor del 3er dedo (según J. Castaing y J. H. Soutoul).

1 Tendón extensor
2 Tercer metacarpiano.
3 Aponeurosis dorsal superficial.
4 Aponeurosis dorsal profunda.
5 Cintilla sagital.
6 Cincha de los interóseos.
7 Expansión aponeurótica de los interóseos.
8 Tendón extensor medio.
9 Tendones extensores laterales.
10 Ligamento lateral de la articulación interfalángica F_2 - F_3.
11 Tendón extensor terminal.
12 Ligamento triangular.
13 Ligamento lateral de la articulación interfalángica.
14 Ligamento retinacular.
15 Ligamento lateral de la interfalángica (fascículo glenoideo).
16 Cintilla lateral del interóseo.
17 Cintilla media del interóseo.
18 Paquete vasculonervioso colateral palmar.
19 Tendón del lumbrical.
20 Ligamento palmar interdigital.
21 Ligamento trasverso intermetacarpiano.
22 Lumbrical.
23 y 24 Interóseo dorsal.
25 Aponeurosis palmar media.
26 Aponeurosis palmar profunda.

Inervación: el extensor común está inervado por la rama posterior del radial. La rama que le está destinada nace en la parte alta de la región justo antes de la emergencia del radial de las fibras para el supinador corto.

Acción: el extensor común extiende simultáneamente las tres falanges y en conjunto los dedos sobre los metacarpianos.

Su acción es más enérgica sobre la 1ª falange que sobre las otras dos. Accesoriamente completando su acción es extensor de la mano sobre el antebrazo.

4. Vasos y nervios

Son mucho menos importantes que en el compartimiento anterior.

A. VASOS Y NERVIOS PROFUNDOS

a. **Arterias:** una sola arteria tiene bajo su dependencia la vascularización del compartimiento posterior del antebrazo: es la *arteria interósea posterior* (a. interossea posterior). Nace de la cubital a nivel del pliegue del codo por bifurcación del tronco común de las interóseas y penetra en el compartimiento antebraquial posterior franqueando el borde superior de la membrana interósea. Desciende verticalmente en el compartimiento posterior pasando al principio entre la membrana interósea por delante y el supinador corto que la recubre por detrás. Se introduce después entre los músculos de la capa profunda por delante

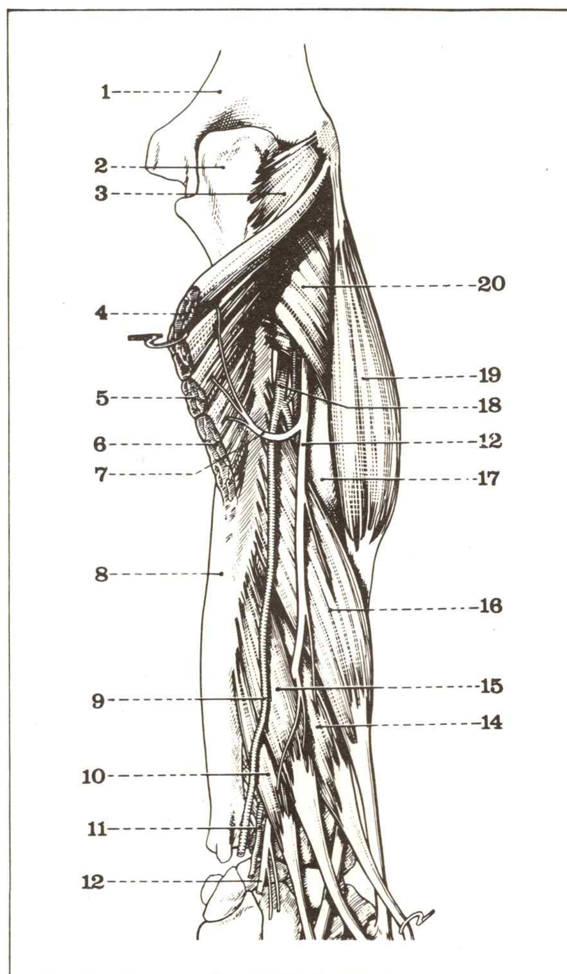


Fig. 14. Celda posterior del antebrazo, plano profundo.

1 Extremo inferior del húmero.
2 Olécranon.
3 Ancóneo.
4 Extensor común de los dedos.
5 Extensor propio del 5° dedo.
6 Cubital posterior.
7 Rama del radial destinada a los epicondíleos.
8 Diáfisis del cúbito.
9 Arteria interósea posterior.
10 Extensor propio del índice.
11 Arteria interósea anterior.
12 Nervio interóseo posterior (rama del radial).
13 Inserciones falángicas del extensor común.
14 Extensor corto del pulgar.
15 Extensor largo del pulgar.
16 Abductor largo del pulgar.
17 Diáfisis del radio.
18 Arteria interósea.
19 Supinador largo.
20 Supinador corto.

y el borde externo del cubital posterior por detrás. Termina un poco por encima de la muñeca anastomosándose con la interósea anterior, que ha perforado a este nivel la membrana interósea. En su trayecto envía, aparte de numerosas colaterales musculares, la arteria recurrente radial posterior que sube por el olécranon, detrás del epicóndilo, para anastomosarse con la rama posterior de la humeral profunda (fig. 14).

b. **Venas profundas:** siguen el trayecto de la arteria interósea posterior y van a desembocar en las venas cubitales.

c. **Nervios profundos:** están representados únicamente por la rama posterior del radial, que se divide a nivel del compartimiento posterior del antebrazo (figs. 15 y 16).

Nacida en la región del pliegue del codo, en la parte baja de la corredera bicipital externa, *la rama posterior, motriz, del radial* perfora el fascículo superficial del supinador corto y describe entre los dos fascículos de este músculo un trayecto en espiral. Penetra en el compartimiento posterior del antebrazo a nivel del borde inferior del fascículo superficial del supinador corto y se divide inmediatamente, bien en un manojo de ramas terminales, bien en *dos troncos principales*:

– la rama de la capa superficial, muy corta, se divide inmediatamente en varios filetes destinados al extensor común, al extensor propio del 5º dedo y al cubital posterior;

– la rama de la capa profunda, más larga y delgada, desciende verticalmente por dentro de la arteria interósea posterior, entre las dos capas musculares, y después abandona a la arteria para trascurrir sola contra la membrana interósea, recubierta por detrás por el extensor largo

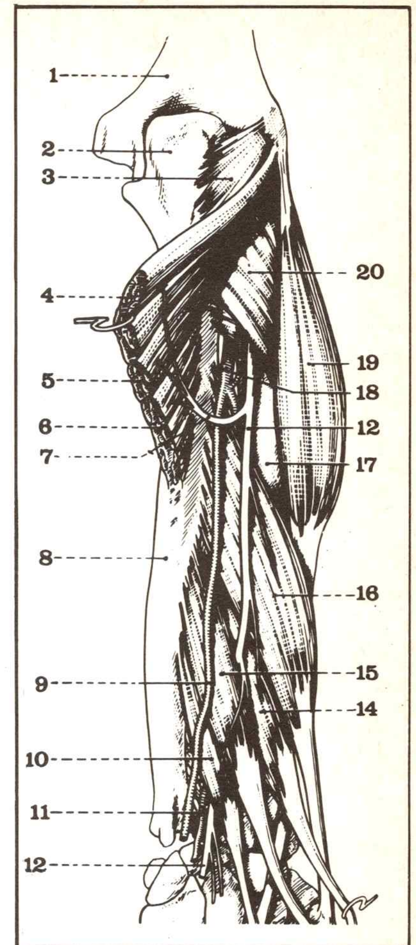


Fig. 15. Celda posterior del antebrazo, plano profundo.

1 Extremo inferior del húmero.
2 Olécranon.
3 Ancóneo.
4 Extensor común de los dedos.
5 Extensor propio del 5° dedo.
6 Cubital posterior.
7 Rama del radial destinada a los epicondíleos.
8 Diáfisis del cúbito.
9 Arteria interósea posterior.
10 Extensor propio del índice.
11 Arteria interósea anterior.
12 Nervio interóseo posterior (rama del radial).
13 Inserciones falángicas del extensor común.
14 Extensor corto del pulgar.
15 Extensor largo del pulgar.
16 Abductor largo del pulgar.
17 Diáfisis del radio.
18 Arteria interósea.
19 Supinador largo.
20 Supinador corto.

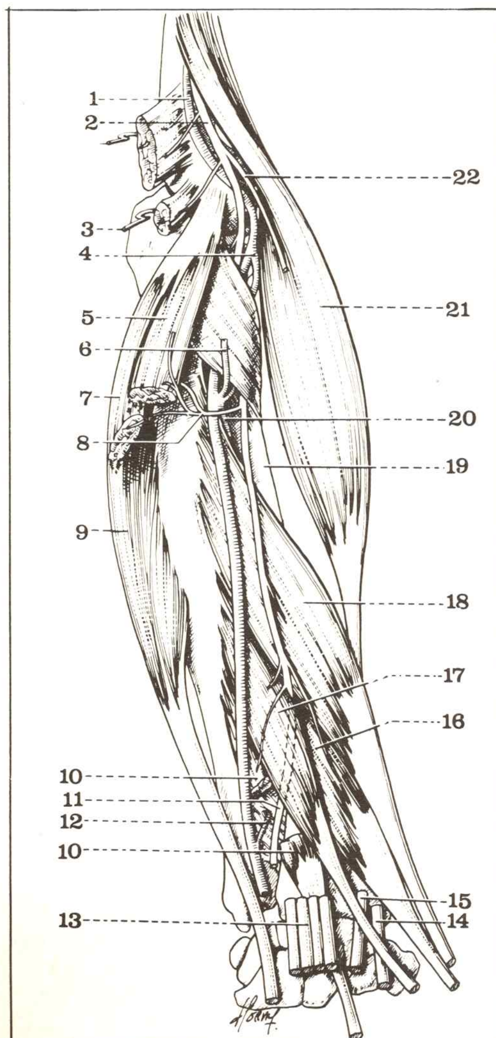


Fig. 16. Celda posterior del antebrazo, plano muscular profundo (con su vascularización e inervación).

1 Rama anterior de la humeral profunda.
2 Nervio radial.
3 Segundo radial.
4 Arteria recurrente radial anterior.
5 Extensor común de los dedos.
6 Arteria recurrente radial posterior.
7 Extensor propio del 5° dedo.
8 Rama del radial destinada al plano superficial.
9 Cubital posterior.
10 Extensor propio del índice, seccionado.
11 Nervio interóseo posterior.
12 Arteria interósea anterior.
13 Tendones del extensor común.
14 Tendón del primer radial.
15 Tendón del segundo radial.
16 Extensor corto del pulgar.
17 Extensor largo del pulgar.
18 Abductor largo del pulgar.
19 Diáfisis radial.
20 Arteria interósea anterior.
21 Supinador largo.
22 Rama anterior, sensitiva, del radial.

Fig. 17 A. Corte del antebrazo en la unión del tercio superior con el tercio medio, lado derecho, segmento inferior del corte.

1 Vena cubital superficial.
2 Arteria cubital.
3 Palmar menor.
4 Flexor común superficial.
5 Palmar mayor.
6 Nervio mediano.
7 Pronador redondo.
8 Vena mediana.
9 Supinador largo.
10 Arteria radial.
11 Rama anterior sensitiva del nervio radial.
12 Vena radial superficial.
13 Primer radial.
14 Radio.
15 Segundo radial.
16 Supinador corto, fascículo profundo.
17 Supinador corto, fascículo superficial.
18 Extensor común de los dedos.
19 Rama posterior motora del radial.
20 Flexor propio del pulgar.
21 Extensor propio del 5° dedo.
22 Arteria interósea anterior.
23 Abductor largo del pulgar.
24 Nervio interóseo.
25 Extensor corto del pulgar.
26 Cubital posterior.
27 Cúbito.
28 Cubital anterior.
29 Nervio cubital.
30 Flexor común profundo.

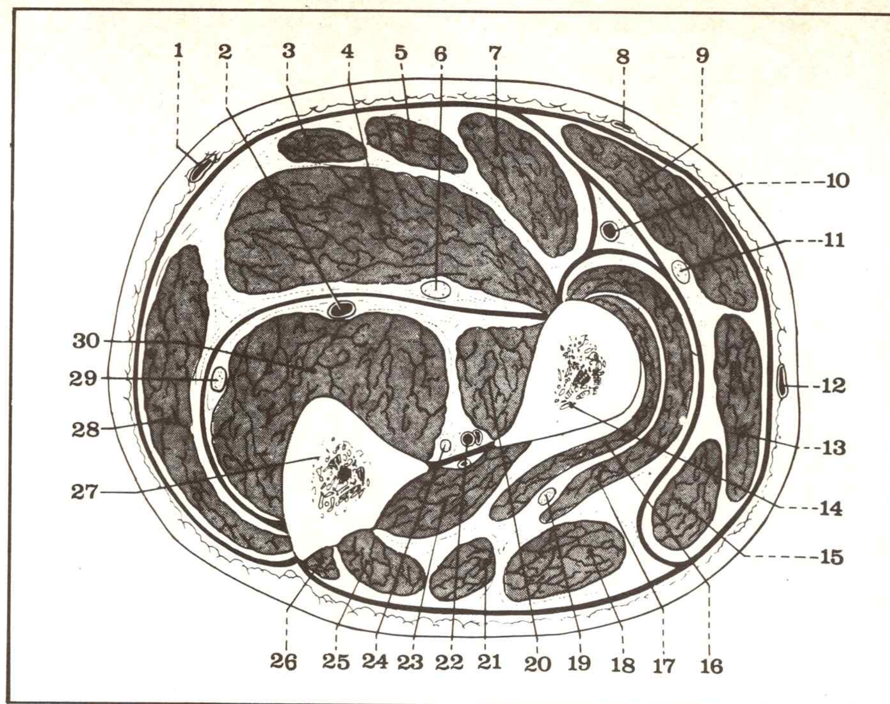
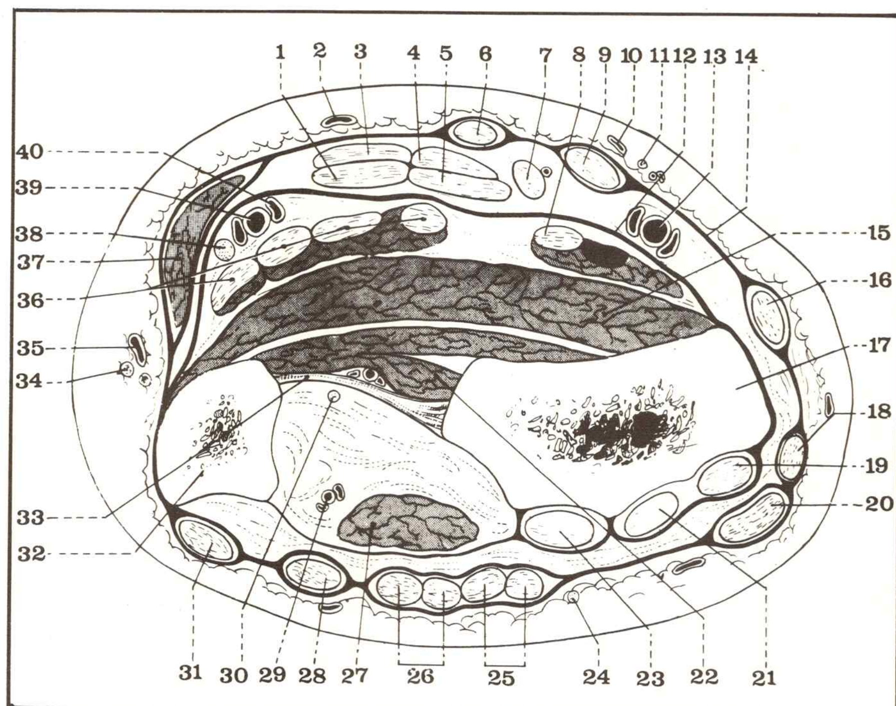


Fig. 17 B. Corte horizontal del antebrazo a nivel del tercio inferior, lado derecho, segmento inferior del corte.

1, 3, 4, 5 Tendones del flexor común superficial.
2 Vena mediana superficial.
6 Palmar menor.
7 Nervio mediano.
8 Flexor propio del pulgar.
9 Palmar mayor.
10 Vena radial superficial.
11 Rama superficial del musculocutáneo.
12 Aponeurosis del flexor común profundo.
13 Arteria radial.
14 Aponeurosis antebraquial.
15 Pronador cuadrado, fascículo superficial.
16 Supinador largo.
17 Radio.
18 Abductor largo del pulgar.
19 Primer radial.
20 Extensor corto del pulgar.
21 Segundo radial.
22 Pronador cuadrado, fascículo profundo.
23 Extensor largo del pulgar.
24 Rama dorsal externa del radial.



25, 26 Tendones del extensor común.
27 Extensor propio del índice.
28 Extensor propio del 5° dedo.
29 Arteria interósea posterior.
30 Nervio interóseo posterior.
31 Cubital posterior.
32 Cúbito.
33 Membrana interósea.
34 Nervio braquial cutáneo interno.
35 Vena cubital superficial.
36 Flexor común profundo.
37 Cubital anterior.
38 Nervio cubital.
39 Arteria cubital.
40 Vena cubital.

del pulgar y el extensor propio del índice. Tomando entonces el nombre de nervio interóseo posterior, desciende hasta llegar a nivel de la cara dorsal de la muñeca, donde se ramifica en filetes óseos y articulares. Esta rama inerva en su trayecto a los cuatro músculos de la capa profunda: abductor largo, extensor corto, extensor largo del pulgar y extensor propio del índice.

d. **Linfáticos profundos:** muy delgados, acompañan a los vasos interóseos posteriores y van a reunirse a nivel del pliegue del codo con los troncos linfáticos del compartimiento anterior.

B. VASOS Y NERVIOS SUPERFICIALES

– Las *arterias superficiales* son colaterales delgadas procedentes de las ramas de la interósea posterior.

– Las *venas superficiales* forman, en la parte inferior de la región, una red muy rica que continúa la de la cara dorsal de la mano y de la muñeca; pero los troncos venosos que nacen de ella toman muy rápidamente un trayecto oblicuo hacia el borde radial o hacia el cubital de la región para ganar los planos superficiales del compartimiento anterior y desembocar en las venas radial y cubital superficiales. Existen a veces uno o dos troncos posteriores que se unen más arriba a las venas superficiales del pliegue del codo.

– Los *linfáticos superficiales* siguen un trayecto análogo al de las venas.

– Los *nervios superficiales* provienen de tres orígenes distintos (fig. 18):

– el braquial cutáneo interno inerva la parte más interna de la región;

– la rama cutánea externa del radial, nacida a nivel del brazo en el canal radial, trascurre en los planos superficiales de la parte externa de la región olecraniana e inerva la parte media de los planos superficiales de la cara posterior del antebrazo;

– el musculocutáneo tiene a su cargo la inervación de la parte más externa de los planos superficiales de la región.

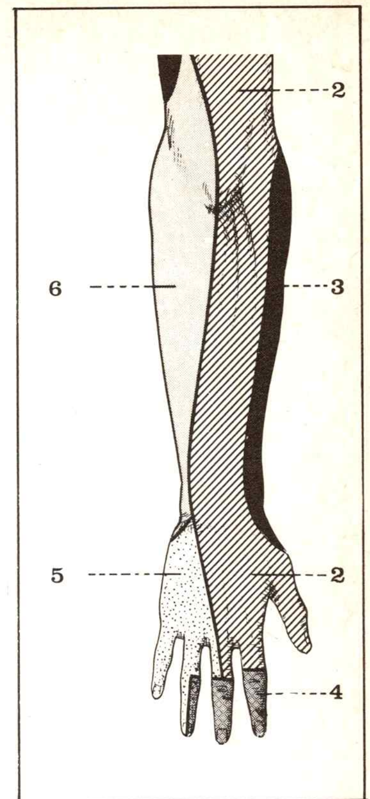


Fig. 18. Inervación cutánea de la región posterior del antebrazo.

2 Radial.
3 Musculocutáneo.
4 Mediano.
5 Cubital.
6 Braquial cutáneo interno.

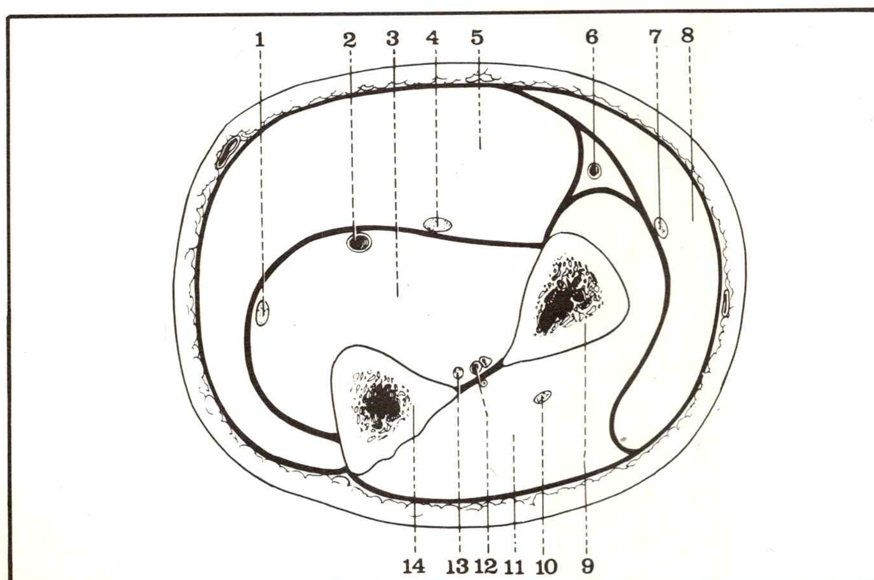


Fig. 19. Corte esquemático de las diferentes celdas del antebrazo.

1 Nervio cubital.
2 Arteria cubital.
3 Celda anterior, parte profunda.
4 Nervio mediano.
5 Celda anterior, plano superficial.
6 Arteria radial.
7 Rama anterior del nervio radial.
8 Celda externa.
9 Radio.
10 Rama posterior del radial.
11 Celda posterior.
12 Arteria interósea anterior.
13 Nervio interóseo anterior.
14 Cúbito.



Fig. 20. Plano superficial de la cara posterior del antebrazo izquierdo.

5. Planos superficiales

Están representados por la aponeurosis, el tejido celular subcutáneo y la piel.

– La aponeurosis antebraquial posterior se continúa por arriba con la del codo y por abajo con la de la muñeca. Muy gruesa, resistente, reforzada por fibras trasversales, se adhiere por su parte superior a los músculos de la capa superficial que se insertan en su cara profunda. Se fija por dentro en la cresta posterior del cúbito y por fuera en el borde posterior del radio (fig. 19).

– El tejido celular subcutáneo comprende una capa profunda, laminar o "fascia superficialis" en cuyo interior trascurren los vasos y los nervios superficiales, y una capa superficial de espesor variable y de estructura areolar que forma el panículo adiposo.

– La piel, más espesa y rugosa que a nivel del compartimiento anterior, está normalmente cubierta de pelos, sobre todo en la parte externa de la región.

12 Huesos y articulaciones de la muñeca

PLAN





El esqueleto de la región de la muñeca está formado por la extremidad inferior del radio y del cúbito y por los cuatro huesos de la primera fila del carpo. Estos elementos óseos, asiento frecuente de lesiones traumáticas, se hallan reunidos por dos articulaciones: la articulación radiocubital inferior y la articulación radiocarpiana.

El conjunto de los elementos osteoarticulares de la muñeca está unido a la mano por la articulación mediocarpiana que une las dos filas del carpo.

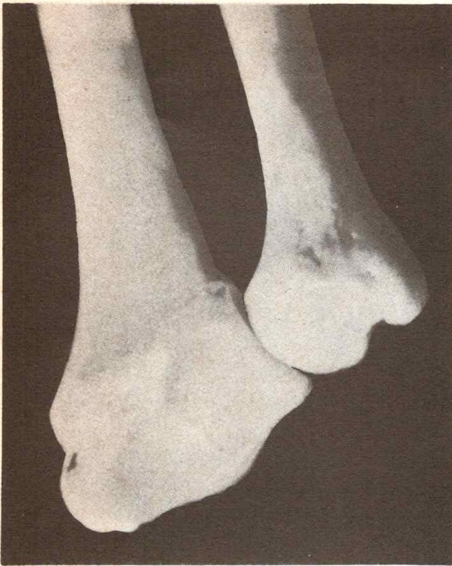


Fig. 1. Extremo inferior de los dos huesos del antebrazo (vista anterior).

1. Elementos óseos

A. EXTREMO INFERIOR DEL RADIO

Representa la parte más voluminosa de este hueso. Esquemáticamente, tiene la forma de una pirámide cuadrangular, aplanada en sentido anteroposterior y cuyo vértice truncado se continúa de manera insensible con la diáfisis. En consecuencia, es habitual describirle cinco caras: inferior, anterior, interna, posterior y externa.

a. **La cara inferior** es articular y corresponde al cóndilo carpiano (fig. 1). En estado fresco se halla revestida por cartílago hialino, es lisa y cóncava en todos los sentidos y posee, en conjunto, una forma triangular de vértice externo. Está subdividida por una cresta obtusa denominada cresta interescafosemilunar en dos zonas distintas: una zona interna, groseramente rectangular, articular con el semilunar y llamada faceta lunar, y una zona externa, triangular, articular con la cara superior del escafoides que recibe el nombre de faceta escafoidea.

El conjunto de la cara inferior del radio está bordeado por delante y atrás por un reborde óseo, muy neto sobre todo en la parte posterior, que acentúa la concavidad de esta cara, la cual constituye así una verdadera glena. Estos bordes marginales anterior y posterior, que pueden ser asiento de fracturas aisladas, presentan, en su parte media una escotadura: se trata de las escotaduras radioescafolunares anterior y posterior. Por lo demás, el reborde marginal anterior presenta a menudo en su segmento lunar un tubérculo: el tubérculo lunar de Mouchet (fig. 2).

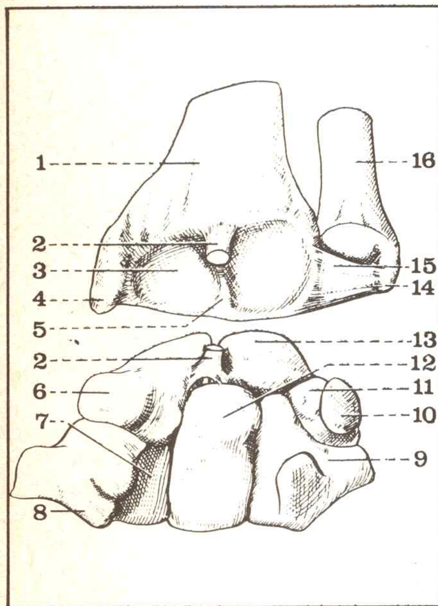


Fig. 2. Las superficies articulares de la radiocarpiana.

1 Radio.
2 Ligamento radioescafolunar.
3 Superficie escafoidea del radio.
4 Estiloides radial.
5 Cresta interescafolunar.
6 Tubérculo del escafoides.
7 Trapezoide.
8 Trapecio.
9 Hueso ganchoso.
10 Pisiforme.
11 Piramidal.
12 Hueso grande.
13 Semilunar.
14 Estiloides cubital.
15 Ligamento triangular.
16 Cúbito.

b. **La cara anterior,** lisa y ligeramente cóncava, continúa la cara anterior de la diáfisis. En su parte externa presenta una cresta vertical, la cresta pronadora, que limita por fuera las inserciones del pronador cuadrado (fig. 3).

c. **La cara interna,** de forma triangular, está situada entre las dos ramas de bifurcación del borde interóseo del radio. En su parte inferior presenta una carilla articular, en estado fresco, revestida por cartílago, cóncava en sentido anteroposterior: es la cavidad sigmoidea del radio, destinada a articularse con la cabeza cubital (fig. 1).

d. **La cara posterior** continúa la cara posterior de la diáfisis. Posee la característica de estar recorrida por una serie de crestas y de canales verticales por donde corren los tendones de los músculos extensores. Es convexa en su conjunto y está dividida por una cresta media posterior que parece continuar el borde posteroexterno de la diáfisis.

Por dentro de la cresta media posterior se encuentran dos correderas:
– la más interna, casi vertical, ancha, es la corredera del extensor común;

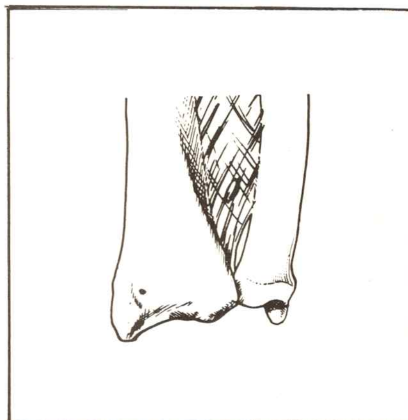


Fig. 3. Cara anterior del extremo inferior del radio y del cúbito.

– la más externa, profunda, oblicua abajo y afuera, es la corredera del extensor largo del pulgar.

Por fuera de la cresta media posterior se observan otras dos correderas casi verticales por donde pasan los tendones de los músculos radiales (fig. 4).

e. **La cara externa**, estrecha y separada de la cara posterior por una cresta muy neta: la cresta supraestiloidea que bordea la corredera del primer radial. En esta cara externa una corredera vertical, muy marcada, da paso a los tendones del abductor largo y del extensor corto del pulgar.

Por abajo, la cara externa del radio se prolonga mediante una voluminosa apófisis: la *apófisis estiloides*. Es muy marcada y muy fácilmente perceptible bajo los tegumentos, y desciende normalmente 1 cm a 1 1/2 cm más bajo que la estiloides cubital, constituyendo un punto de referencia esencial de la región. La estiloides radial da inserción en su vértice al ligamento lateral externo de la articulación radiocarpiana y por su base y su cara externa al tendón terminal del músculo supinador largo.



B. EXTREMO INFERIOR DEL CÚBITO

Redondeado, saliente hacia adelante, el extremo del cúbito se ensancha para formar la cabeza de este hueso. Posee dos superficies articulares:

– una inferior, ligeramente excavada, correspondiente al ligamento triangular que la separa del piramidal;

– otra externa, destinada a articularse con la cavidad sigmoidea del radio, con forma de media luna, que en estado fresco se halla revestida por cartílago.

La cabeza cubital se prolonga por abajo y atrás por una apófisis cilíndrica de 5 a 7 mm de longitud: la *estiloides cubital*. Situada en un plano más elevado que la estiloides radial, fácilmente perceptible bajo los tegumentos, constituye también un punto de referencia capital de la región. Su fractura se asocia con frecuencia a la del extremo inferior del radio. El vértice de la estiloides cubital permite la inserción del ligamento lateral interno de la articulación radiocarpiana.

Entre la estiloides y la cabeza cubital existen, en la cara posterior, dos correderas, una externa poco marcada y otra interna más profunda que da paso al tendón del músculo cubital posterior (fig. 4).

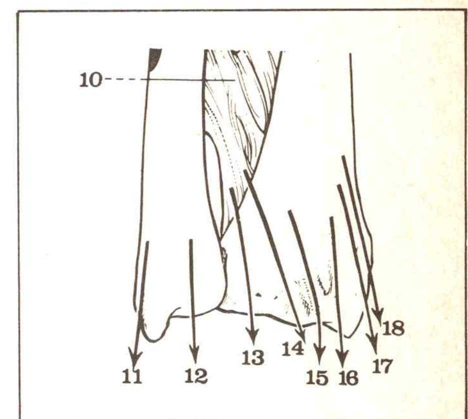


Fig. 4. Cara posterior del extremo inferior del radio y del cúbito.

10 Membrana interósea.
11 Surco del cubital posterior.
12 Surco del extensor propio del 5° dedo.
13 Surco del extensor común.
14 Surco del extensor largo.
15 Surco del segundo radial.
16 Surco del primer radial.
17 Surco del extensor corto.
18 Surco del abductor largo.

C. HUESOS DE LA PRIMERA FILA DEL CARPO (fig. 4 bis)

La primera fila del carpo comprende, de afuera hacia adentro, cuatro huesos: escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme.

a. **Escafoides carpiano** (scaphoideum): el hueso más externo (fig. 5) y voluminoso de la primera fila del carpo invade, en realidad, parcialmente la segunda fila. Sus dimensiones y forma son muy variables, y es alargado en el sentido de un eje oblicuo hacia abajo y afuera. Se le pueden distinguir dos partes, una superior y otra inferior, reunidas por un segmento estrecho, asiento frecuente de fracturas.

La parte superior, la más voluminosa, presenta por arriba una superficie articular regularmente convexa destinada a articularse con la carilla escafoidea del extremo inferior del radio. Está separada por una cresta obtusa de otra carilla, plana y vertical, situada en la cara interna y destinada a articularse con el semilunar. Las caras anterior y posterior de esta parte superior del hueso son estrechas y rugosas, y dan inserción a los ligamentos anteriores y posteriores de la articulación radiocarpiana (fig. 6). La cara externa presenta un canal para el paso de la arteria radial.

La mitad inferior del escafoides, ensanchada en sentido trasversal, presenta en su parte anteroexterna una saliencia voluminosa, el tubérculo del escafoides, que permite la inserción del ligamento anular anterior del carpo y del músculo abductor corto del pulgar. También presenta en su cara interna una faceta articular, subyacente a la destinada al semilunar, faceta muy excavada y que se articula con la cabeza del hueso grande. La cara inferior, convexa en todos los sentidos, presenta dos carillas articulares de forma cuadrilátera, casi planas, destinadas a articularse con el trapecio y el trapezoide.

Fig. 4 bis. Vista anterior de los huesos del carpo.

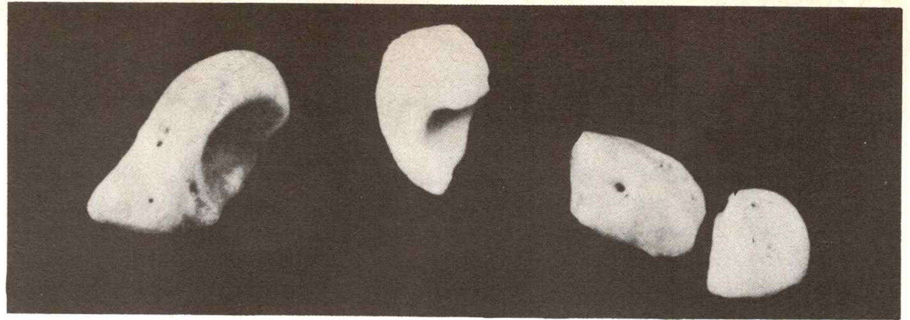


Fig. 5. Vista anterior de los huesos de la primera fila del carpo. De izquierda a derecha, escafoides, semilunar, piramidal, pisiforme.

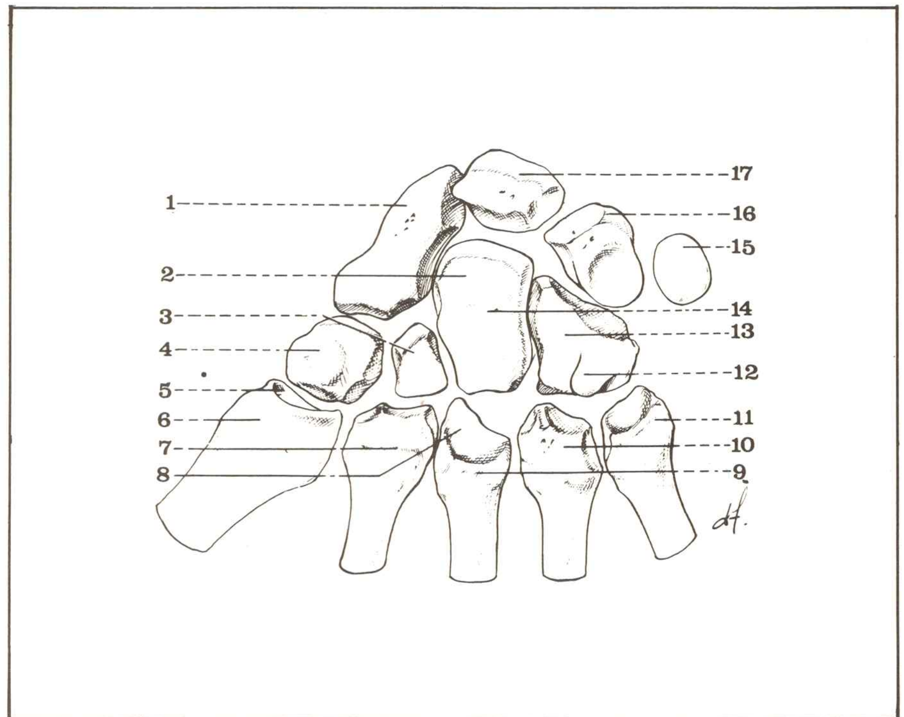


Fig. 6. Vista anterior de los huesos del carpo y de la base de los metacarpianos.

1 Escafoides.
2 Hueso grande.
3 Trapezoide.
4 Trapecio.
5 Superficie articular "en silla de montar" del 1er metacarpiano.
6 Primer metacarpiano.
7 Segundo metacarpiano.
8 Estiloides del 3er metacarpiano.
9 Tercer metacarpiano.
10 Cuarto metacarpiano.
11 Quinto metacarpiano.
12 Apófisis unciforme del hueso ganchoso.
13 Hueso ganchoso.
14 Hueso grande.
15 Pisiforme.
16 Piramidal.
17 Semilunar.

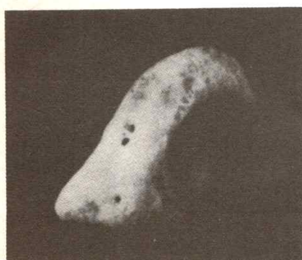
b. **El semilunar** (os lunatum), situado inmediatamente por dentro del escafoides, encajado entre el radio por arriba, el hueso grande por abajo, el piramidal por dentro y el escafoides por fuera, tiene una forma comparada clásicamente a la de un gajo de mandarina dispuesto en un plano sagital y cuya concavidad abarca la cabeza del hueso grande. Su extremidad anterior es más voluminosa que la posterior, lo que explica que la luxación del semilunar –lesión clásica en los traumatismos de la muñeca– se realice casi siempre hacia adelante.

La cara superior del hueso, regularmente convexa, alargada en sentido anteroposterior, es por completo articular y corresponde al extremo inferior del radio y al ligamento triangular.

La cara inferior, regularmente cóncava, articular con la cabeza del hueso grande, a la que cubre, termina por delante y atrás en dos bordes obtusos que constituyen los cuernos del semilunar.

La cara interna, oblicua hacia abajo y afuera, presenta una faceta articular oval para la cara externa del piramidal.

La cara externa tiene en su parte inferior una superficie articular con forma de media luna de concavidad inferior destinada a la cara interna del escafoides. Por arriba el hueso está acribillado de orificios vasculares.



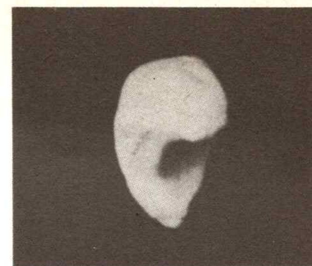
Escafoides

Las caras anterior y posterior, únicas que carecen de superficies articulares, son estrechas y están erizadas de rugosidades para la inserción de los ligamentos de la articulación radiocarpiana.

c. **Piramidal** (os triquetrum). Comprendido entre el semilunar y el pisiforme, tiene, como su nombre indica, la forma de una pirámide de vértice inferointerno. Su cara anterointerna presenta una carilla oval ligeramente cóncava destinada a articularse con el pisiforme (figs. 7 y 8). Su cara superior, cuadrilátera y convexa, articula con el ligamento triangular que la separa de la cabeza cubital. Su cara externa, de forma groseramente triangular, es por completo articular con la carilla homóloga del semilunar. Su cara inferior, cóncava y triangular de vértice inferointerno, se articula con el hueso ganchoso. Su cara posterior, rugosa, presenta una cresta trasversal: la cresta del piramidal, en la que termina el fascículo posterior del ligamento lateral interno de la articulación radiocarpiana.

d. **Pisiforme** (os pisiforme). El menor de los huesos del carpo, articulado sólo con el piramidal, está situado en un plano más anterior que los otros huesos de la primera fila. Tiene forma redondeada, ligeramente aplanada en su parte posterior.

Su cara anterior, rugosa, da inserción al tendón del cubital anterior y al abductor del dedo pequeño (fig. 7). Su cara posterior presenta una carilla articular ligeramente cóncava que corresponde a la carilla homóloga del piramidal. Su cara externa está marcada por un canal que corresponde al paso del nervio cubital por el conducto de Guyon, del que el pisiforme forma la pared interna.



Semilunar

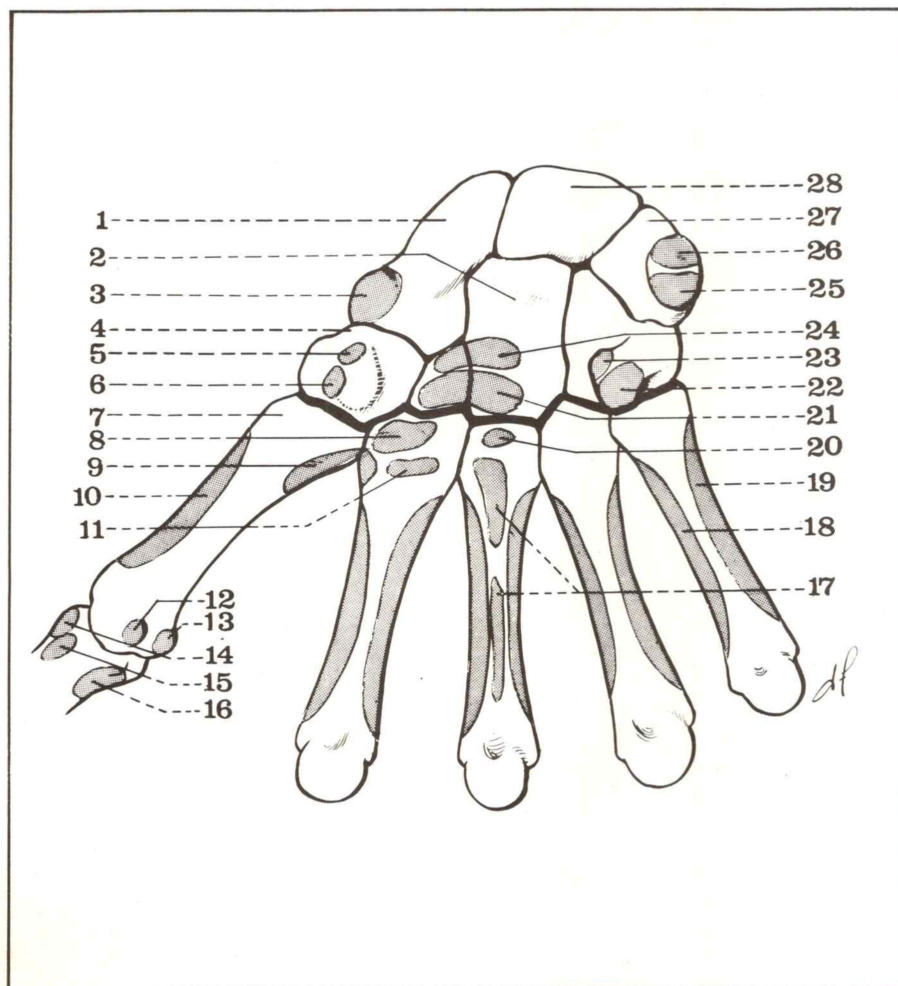
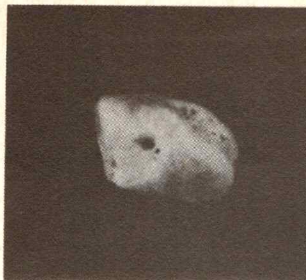
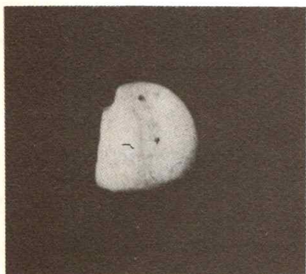


Fig. 7. Vista anterior del carpo y de los metacarpianos derechos.

1 Escafoides.
2 Hueso grande.
3 Tubérculo del escafoides e inserción del abductor corto del pulgar.
4 Trapecio.
5 Inserción del oponente del pulgar.
6 Inserción del flexor corto del pulgar.
7 Primer metacarpiano.
8 Inserción del palmar mayor.
9 Inserción del primer interóseo palmar.
10 Inserción del oponente del pulgar.
11 Inserción del aductor del pulgar (fascículo trasverso).
12 Inserción del flexor corto del pulgar.
13 Inserción del aductor del pulgar.
14 Inserción del abductor corto del pulgar.
15 Inserción del flexor corto del pulgar.
16 Inserción del aductor del pulgar.
17 Inserción del aductor del pulgar (fascículo trasverso).
18 Inserción del interóseo palmar.
19 Inserción del oponente del 5° dedo.
20 Inserción del palmar mayor.
21 Inserción del aductor del pulgar (fascículo oblicuo carpiano).
22 Inserción del oponente del 5° dedo.
23 Inserción del flexor corto del 5° dedo.
24 Inserción del flexor corto del pulgar.
25 Inserción del abductor del 5° dedo.
26 Pisiforme e inserción del cubital anterior.
27 Piramidal.
28 Semilunar.


Piramidal


Pisiforme

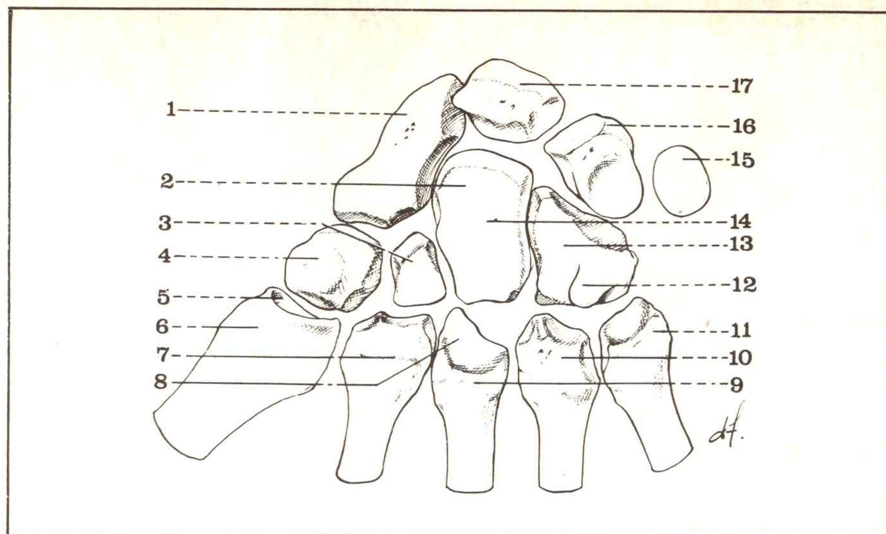


Fig. 8. Vista anterior de los huesos del carpo y de la base de los metacarpianos.

1 Escafoides.
2 Hueso grande.
3 Trapezoide.
4 Trapecio.
5 Superficie articular "en silla de montar" del 1er metacarpiano.
6 Primer metacarpiano.
7 Segundo metacarpiano.
8 Estiloides del 3er metacarpiano.
9 Tercer metacarpiano.
10 Cuarto metacarpiano.
11 Quinto metacarpiano.
12 Apófisis unciforme del hueso ganchoso.
13 Hueso ganchoso.
14 Hueso grande.
15 Pisiforme.
16 Piramidal.
17 Semilunar

2. Estructura y desarrollo de los huesos de la muñeca

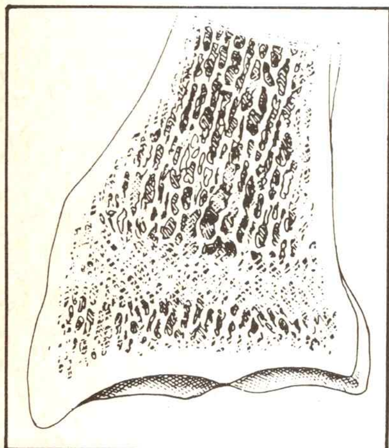
A. ESTRUCTURA

– El *extremo inferior del radio* está formado por una lámina fina de tejido compacto que rodea una masa de hueso esponjoso cuyas trabéculas principales tienen dirección vertical, ligeramente oblicuas hacia afuera las más externas. Estas trabéculas verticales están entrecruzadas con otras horizontales que dan así al conjunto de la epífisis un aspecto areolar. La rarefacción de estas trabéculas con la edad explica la frecuencia de las fracturas del extremo inferior del radio en el anciano, incluso por un traumatismo mínimo (fig. 9).

La fragilidad de las estructuras esponjosas epifisarias explica, además, que en las fracturas del extremo inferior del radio (fractura de Pouteau) la parte inferior de la diáfisis tienda a hundirse en el interior de la epífisis. Este hundimiento explica a su vez la aparente ascensión de la estiloides radial, signo clásico de este tipo de fracturas.

– El *extremo inferior del cúbito* está formado también por trabéculas esponjosas de dirección vertical que convergen hacia la cara inferior de la cabeza cubital constituyendo un sistema ojival invertido (fig. 10).

– Los *huesos de la primera fila del carpo* están constituidos, como todos los huesos cortos, por un sistema esponjoso rodeado de una delgada cortical compacta. Las trabéculas óseas siguen esquemáticamente la dirección del eje del miembro y divergen de modo progresivo del eje de la mano siguiendo la distribución de presiones. A nivel del escafoides las trabéculas principales continúan la dirección de las del radio en dirección al trapecio y al 1er metacarpiano, a lo largo de la columna del pulgar (fig. 11).


Fig. 9. Estructura del extremo inferior del radio.

B. DESARROLLO

– El *extremo inferior del radio* se desarrolla a partir de un núcleo de osificación epifisario que aparece entre las edades de 1 y 3 años. El conjunto de la epífisis está separado de la diáfisis por un cartílago de conjunción fértil, de localización extraarticular, que se suelda entre los 17 y los 20 años en la mujer y de los 20 a 25 en el varón.

– El *extremo inferior del cúbito* se desarrolla también a partir de un núcleo epifisario que aparece entre los 6 y los 9 años. El cartílago de conjunción, fértil y extraarticular, se suelda hacia los 21 años.

– Los *huesos del carpo* se desarrollan cada uno a partir de un solo núcleo de osificación: el del piramidal aparece entre los 2 y los 4 años. El del semilunar entre 3 y 5 años; el del escafoides entre 5 y 6 años –a veces antes– y el del pisiforme entre los 8 y los 11 años. La aparición de estos diferentes puntos de osificación es, en conjunto, más precoz en la mujer que en el varón. El estudio radiológico de la muñeca es un medio clínico clásico para apreciar la edad ósea de un sujeto y el estadio real del crecimiento (fig. 12).

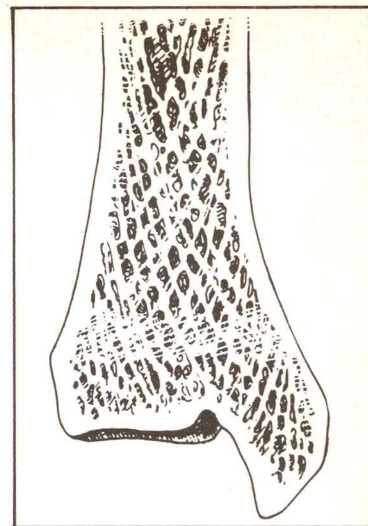
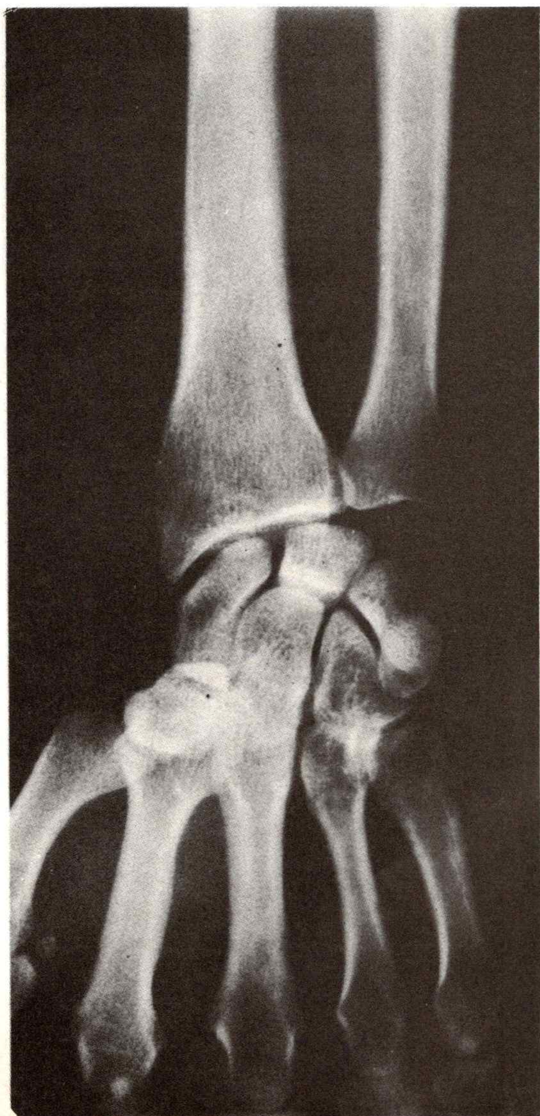


Fig. 10. Estructura del extremo inferior del cúbito.

Fig. 11. Radiografía de frente y de perfil de la muñeca.





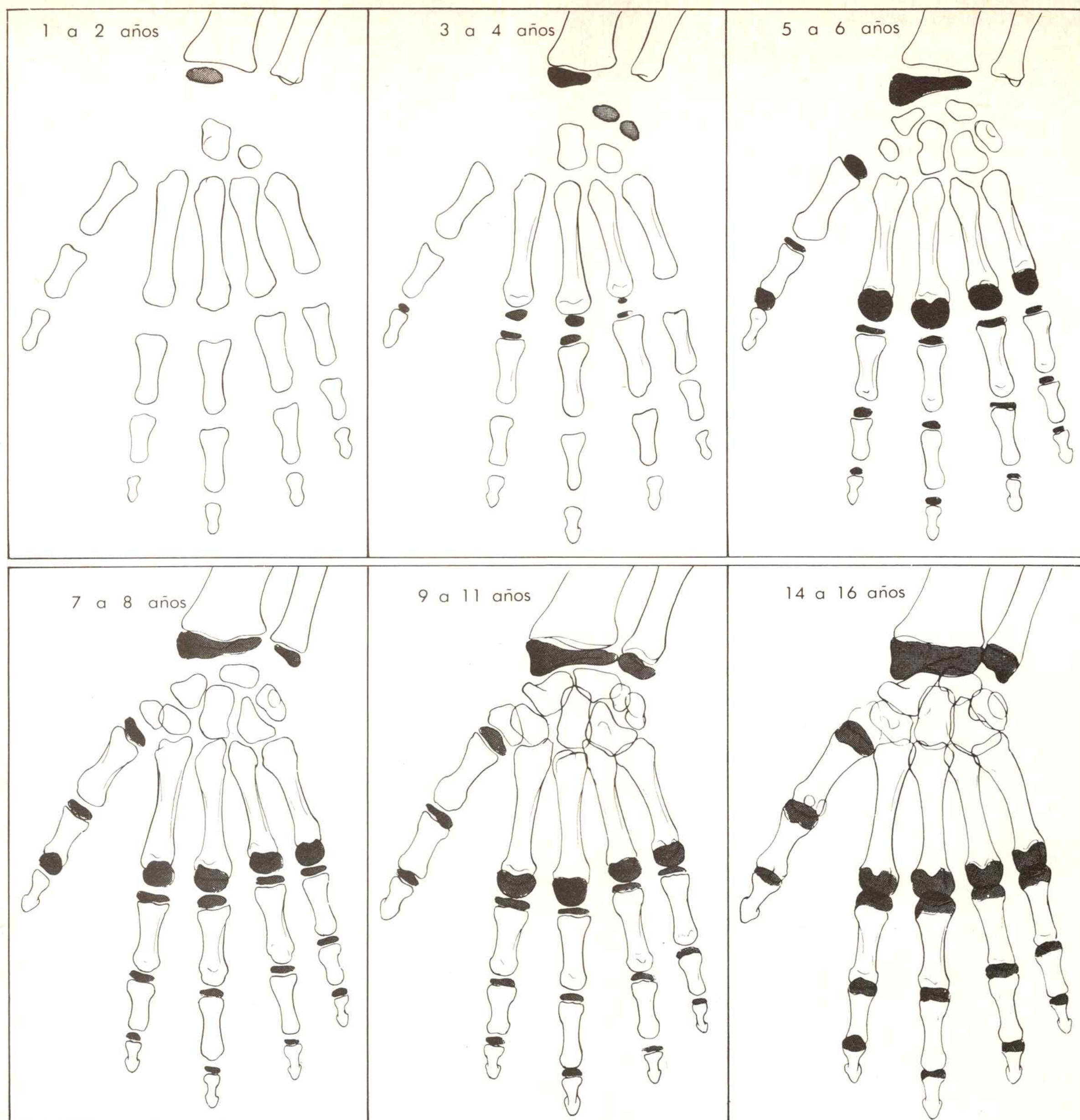


Fig. 12. Desarrollo óseo de los huesos de la muñeca y de la mano.

1 a 2 años: aparición del hueso grande, del hueso ganchoso y del punto epifisario inferior del radio.

3 a 4 años: aparición del piramidal, del semilunar y de los puntos epifisarios metacarpofalángicos.

5 a 6 años: aparición del trapecio y del escafoides, mientras se desarrollan los puntos epifisarios interfalángicos.

7 a 8 años: aparición del punto epifisario inferior del cúbito, del trapezoide y del pisiforme.

9 a 11 años: han hecho su aparición todos los huesos del carpo.

14 a 16 años: persistencia de los cartílagos de conjunción del radio, el cúbito, los metacarpianos y las falanges.

3. Las articulaciones de la muñeca

Comprenden desde el punto de vista topográfico la articulación radiocubital inferior y la articulación radiocarpiana. Pese a su sinergia funcional con la radiocarpiana, la articulación mediocarpiana se estudiará con las articulaciones de la mano, de las que forma parte topográficamente.

A. ARTICULACIÓN RADIOCUBITAL INFERIOR (a. radioulnaris distalis)

Es una trocoide que reúne el extremo inferior de ambos huesos del antebrazo.

a. **Superficies articulares.** Están representadas:

– en el radio por la cavidad sigmoidea, situada en la cara interna del hueso, plana verticalmente, cóncava en sentido sagital y revestida por cartílago hialino;

– en el cúbito por la cabeza cubital, redondeada, convexa y en estado fresco revestida también por cartílago hialino.

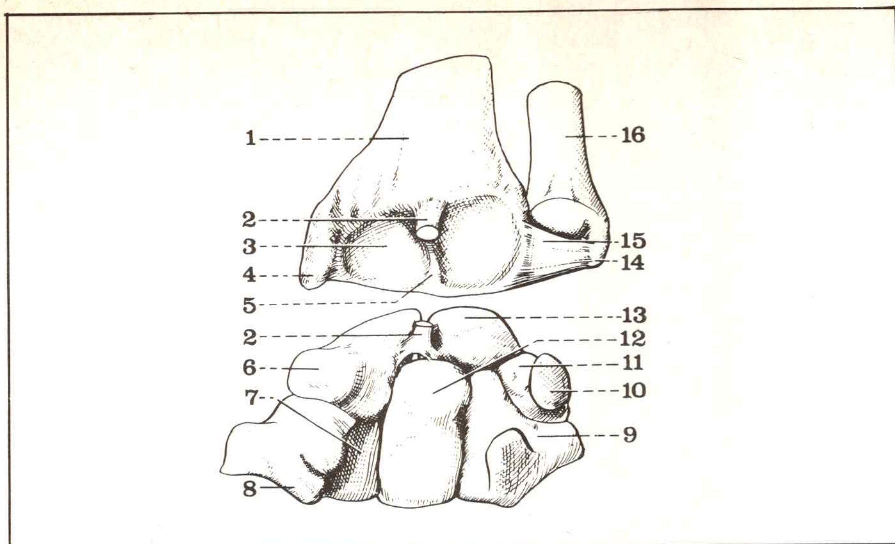


Fig. 13. Articulación radiocubital inferior.

1 Radio.
2 Ligamento radioescafolunar.
3 Superficie escafoidea del radio.
4 Estiloides radial.
5 Cresta interescafolunar.
6 Tubérculo del escafoides.
7 Trapezoide.
8 Trapecio.
9 Hueso ganchoso.
10 Pisiforme.
11 Piramidal.
12 Hueso grande.
13 Semilunar.
14 Estiloides cubital.
15 Ligamento triangular.
16 Cúbito.

b. **Medios de unión.** Comprenden:

– *Un ligamento interóseo,* a la vez ligamento y superficie articular: es el ligamento triangular, dispuesto horizontalmente en la cara inferior de la cabeza cubital. De forma triangular con vértice interno, se inserta, por dentro, por su vértice en la base de la apófisis estiloides del cúbito, y afuera, por su base, en el borde inferior de la cavidad sigmoidea. Adherente por sus bordes a la cápsula articular, revestido por cartílago en sus dos caras, más grueso por dentro que por fuera, presenta generalmente en su parte media una dehiscencia que comunica la sinovial de la articulación radiocubital inferior con la de la radiocarpiana (fig. 13).

– *Una cápsula,* muy delgada y laxa, insertada en el límite de las superficies óseas y en los bordes del ligamento triangular; se continúa por abajo con la cápsula de la articulación radiocarpiana.

– *Un ligamento anterior,* simple engrosamiento de la cápsula, formado por fibras oblicuas por abajo y adentro que desbordan ligeramente sobre el borde marginal anterior del radio (fig. 14).

– *Un ligamento radiocubital posterior,* también mal individualizado respecto de la cápsula y de disposición simétrica a la del ligamento anterior (fig. 15).

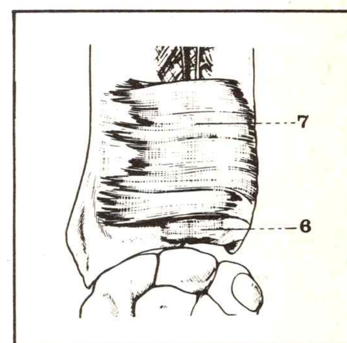


Fig. 14. Vista anterior de la muñeca derecha.

6 Ligamento anterior de la articulación radiocubital inferior.
7 Pronador cuadrado.

c. **Sinovial.** Tapiza la cara profunda de la cápsula y se inserta en el límite de las superficies cartilaginosas. A menudo envía un fondo de saco superior al espacio interóseo: el receso sacciforme. Su cavidad comunica generalmente a través del ligamento triangular con la de la sinovial radiocarpiana (fig. 19).

B. ARTICULACIÓN RADIOCARPIANA

Articulación del tipo de las condíleas, une el antebrazo a la primera fila del carpo.

a. **Superficies articulares.** Están representadas:

– Del lado antebraquial por la *glena antebraquial,* formada por la cara inferior de la epífisis radial inferior y por la cara inferior del ligamento triangular. Así, pues, la extremidad inferior del cúbito no interviene directamente en la constitución de la articulación radiocarpiana.

La glena antebraquial, por lo tanto, comprende de fuera a dentro la superficie triangular escafoidea de la extremidad inferior del radio, la superficie cuadrilátera, lunar, de este mismo extremo, y la cara inferior plana del ligamento triangular. Este conjunto, revestido por lo común de

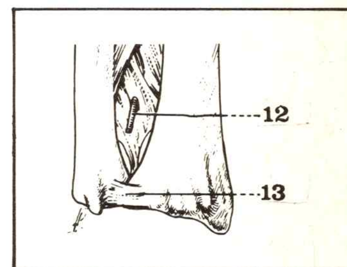


Fig. 15. Vista posterior de la muñeca derecha.

12 Arteria interósea anterior.
13 Ligamento posterior de la articulación radiocubital inferior.

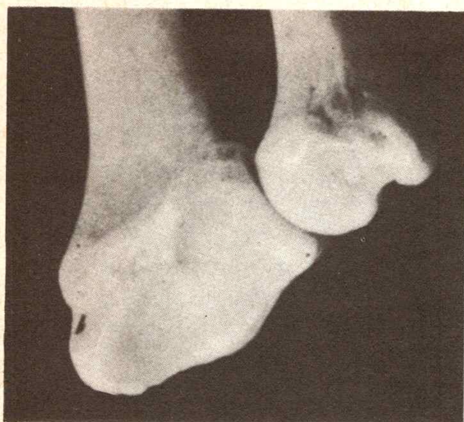


Fig. 16. Extremo inferior de los dos huesos del antebrazo y glena antebraquial de la articulación radiocarpiana.

cartílago hialino más grueso en la periferia que en la parte central, forma una cavidad que mira abajo, adelante y adentro. Su concavidad es netamente más marcada en sentido anteroposterior que en sentido trasversal (fig. 16).

– Del lado carpiano la superficie articular constituye el *cóndilo carpiano*. Este se halla formado, de afuera adentro, por la cara superior del escafoides, la cara superior del semilunar y parte de la cara superior del piramidal. El pisiforme, situado en un plano más anterior, no participa en la constitución del cóndilo carpiano. Escafoides, semilunar y piramidal están solidarizados entre sí mediante ligamentos interóseos. El conjunto de los tres huesos y de los ligamentos interóseos que los unen está revestido por una capa continua de cartílago hialino. El cóndilo carpiano así constituido es regularmente convexo, apenas más amplio que la glena a la que desborda por detrás y a los lados, y mira arriba, atrás y afuera, orientación exactamente inversa a la de la glena (fig. 17).

La correspondencia de los elementos constitutivos de la glena y del cóndilo se establecen de la siguiente manera: el escafoides se articula con la faceta triangular del extremo inferior del radio; el semilunar se articula en sus dos tercios externos con el radio, en su tercio interno con el ligamento triangular; el piramidal, que no corresponde más que en una parte reducida en la constitución del cóndilo, se articula únicamente con la parte interna del ligamento triangular (fig. 17).

b. **Medios de unión.** Comprenden:

La cápsula: común a las articulaciones radiocarpiana y radiocubital inferior, se inserta por arriba en los bordes marginales del extremo inferior del radio y en los bordes del ligamento triangular. Por abajo se fija en el límite de las superficies cartilaginosas del cóndilo carpiano. Relativamente gruesa y sólida por delante, es, en cambio, muy delgada a nivel lateral y atrás, donde a menudo presenta dehiscencias por las que la sinovial puede hacer hernia: en ellas se origina la mayoría de los quistes sinoviales de la muñeca.

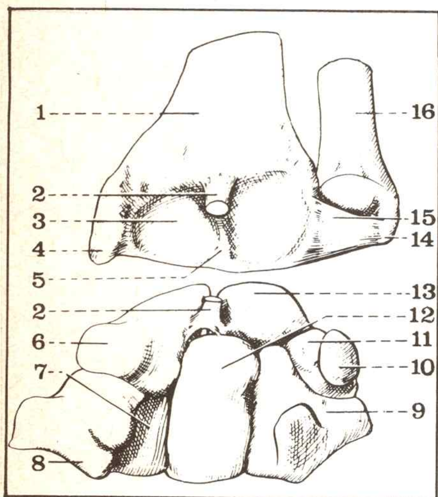


Fig. 17. Superficies articulares de la radiocarpiana y ligamento radioescafolunar.

1 Radio.
2 Ligamento radioescafolunar.
3 Superficie escafoidea del radio.
4 Estiloides radial.
5 Cresta interescafolunar.
6 Tubérculo del escafoides.
7 Trapezoide.
8 Trapecio.
9 Hueso ganchoso.
10 Pisiforme.
11 Piramidal.
12 Hueso grande.
13 Semilunar.
14 Estiloides cubital.
15 Ligamento triangular.
16 Cúbito.

Ligamentos. Comprenden los ligamentos laterales, los más sólidos e importantes, los ligamentos anteriores y posteriores y el ligamento radioescafolunar (fig. 19).

• LIGAMENTO LATERAL EXTERNO: corto y grueso, con forma de triángulo de vértice superior, se inserta por arriba en el vértice de la estiloides radial y desciende verticalmente a fijarse en la cara externa y en el tubérculo del escafoides.

• LIGAMENTO LATERAL INTERNO: más resistente y alargado que el precedente, el ligamento lateral interno se inserta por arriba en el vértice y la cara interna de la estiloides cubital. Se divide en dos fascículos: uno anterior que va a fijarse en el pisiforme y otro posterior que va a terminar en el tubérculo posterior del piramidal.

• LIGAMENTO ANTERIOR: está formado por dos fascículos, nacidos uno del radio y otro del cúbito y que van a entrecruzarse en la cara anterior del carpo. El conjunto forma una especie de media luna fibrosa de concavidad superior, de allí el nombre de ligamento arqueado de Weitbrecht que ha recibido a veces. Como se ha dicho comprende dos fascículos:

– Un *fascículo radiocarpiano* (ligamentum obliquum) muy grueso, que se inserta por arriba en la cara anterior de la estiloides radial y en la parte externa del borde marginal anterior del radio, y que desciende oblicuamente abajo y adentro.

De esta zona de inserción nacen dos haces: uno superior, que va a fijarse en el piramidal, abandonando al pasar fibras para el escafoides y, sobre todo, para el semilunar, y otro inferior que va a terminar en la cara anterior del hueso grande.

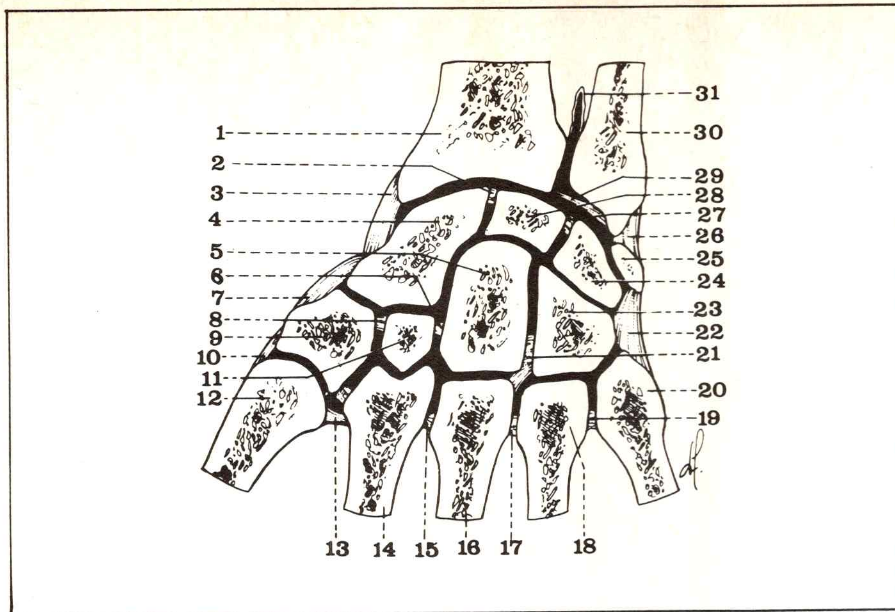


Fig. 18. Corte frontal de las articulaciones de la muñeca y de la mano, lado derecho, segmento posterior del corte.

1 Extremo inferior del radio.
2 Ligamento radioescafolunar.
3 Ligamento lateral externo.
4 Escafoides.
5 Hueso grande.
6 Ligamento anular anterior seccionado.
7 Ligamento escafotrapezoideo externo.
8 Ligamento interóseo-trapecio-trapezoide.
9 Trapecio.
10 Ligamento trapeciometacarpiano.
11 Trapezoide.
12 Primer metacarpiano.
13 Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento intermetacarpiano.
14 Segundo metacarpiano.
15 Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento intermetacarpiano.
16 Tercer metacarpiano.
17 Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento intermetacarpiano.
18 Cuarto metacarpiano.
19 Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento intermetacarpiano.
20 Quinto metacarpiano.
21 Ligamento interóseo-hueso grande-hueso ganchoso-3er. metacarpiano.
22 Ligamento pisiunciforme.
23 Hueso ganchoso.
24 Piramidal.
25 Pisiforme.
26 Ligamento lateral interno.
27 Ligamento interóseo piramidal-semilunar.
28 Semilunar.
29 Ligamento triangular.
30 Extremo inferior del cúbito.
31 Sinovial de la radiocubital inferior.

– El *fascículo cubitocarpiano* (ligamentum rectum) nace en el borde anterior del ligamento triangular y en la base de la estiloides cubital. Como el precedente se subdivide en dos haces: uno superoexterno, que se fija en la cara anterior del semilunar después de haber cruzado la cara profunda del ligamento radiocarpiano, y otro inferointerno, casi vertical, que termina en el piramidal y en la cara anterior del hueso grande entrecruzando sus fibras con las del ligamento radiocarpiano (fig. 20).

• LIGAMENTO RADIOCARPIANO POSTERIOR: mucho menos importante, comprende dos fascículos, uno principal y otro accesorio.

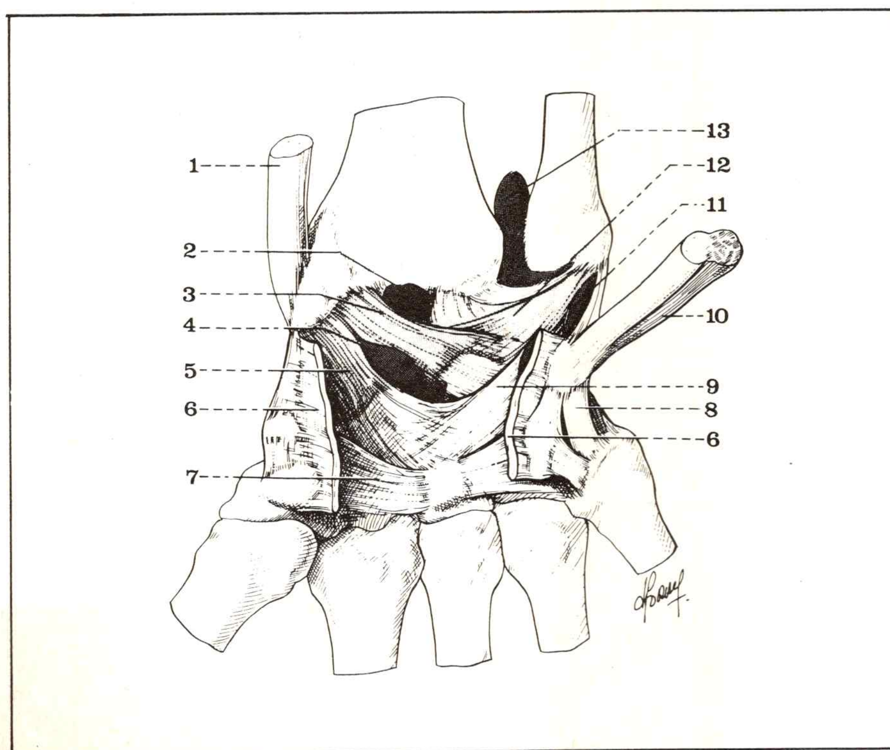
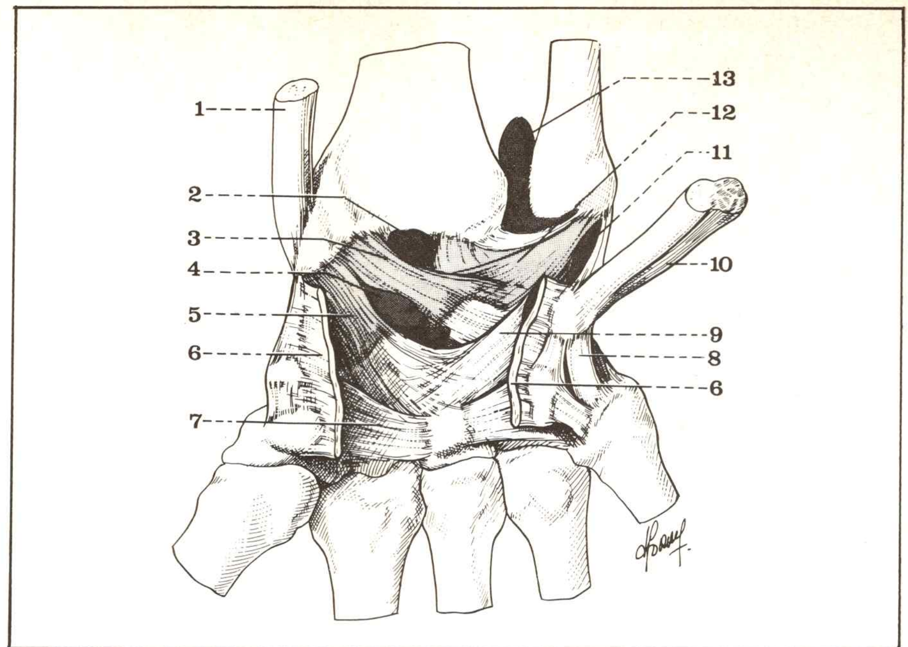


Fig. 19. Vista anterior. Región de la muñeca. Plano osteoarticular.

1 Tendón del supinador largo.
2 Prolongación sinovial.
3 Fascículo radiocarpiano superior.
4 Prolongación sinovial.
5 Fascículo radiocarpiano inferior del ligamento anterior.
6 Ligamento anular anterior seccionado.
7 Fascículo inferoexterno del ligamento anular anterior del carpo.
8 Ligamento pisimetacarpiano.
9 Ligamento piramidal-hueso grande (fascículo del gran ligamento radiado anterior).
10 Cubital anterior.
11 Prolongación sinovial.
12 Fascículo cubitocarpiano del ligamento anterior.
13 Sinovial de la radiocubital inferior.

Fig. 20. Región de la muñeca. Vista anterior. Plano osteoarticular.

1 Tendón del supinador largo.
2 Prolongación sinovial.
3 Fascículo radiocarpiano superior del ligamento anterior.
4 Prolongación sinovial.
5 Fascículo radiocarpiano inferior del ligamento anterior.
6 Ligamento anular anterior seccionado.
7 Fascículo inferoexterno del ligamento anular anterior del carpo.
8 Ligamento pisimetacarpiano.
9 Ligamento piramidal-hueso grande (fascículo del gran ligamento radiado anterior).
10 Tendón del cubital anterior.
11 Prolongación sinovial del ligamento anterior.
12 Fascículo cubitocarpiano del ligamento anterior.
13 Receso sacciforme de la sinovial de la radiocubital inferior.



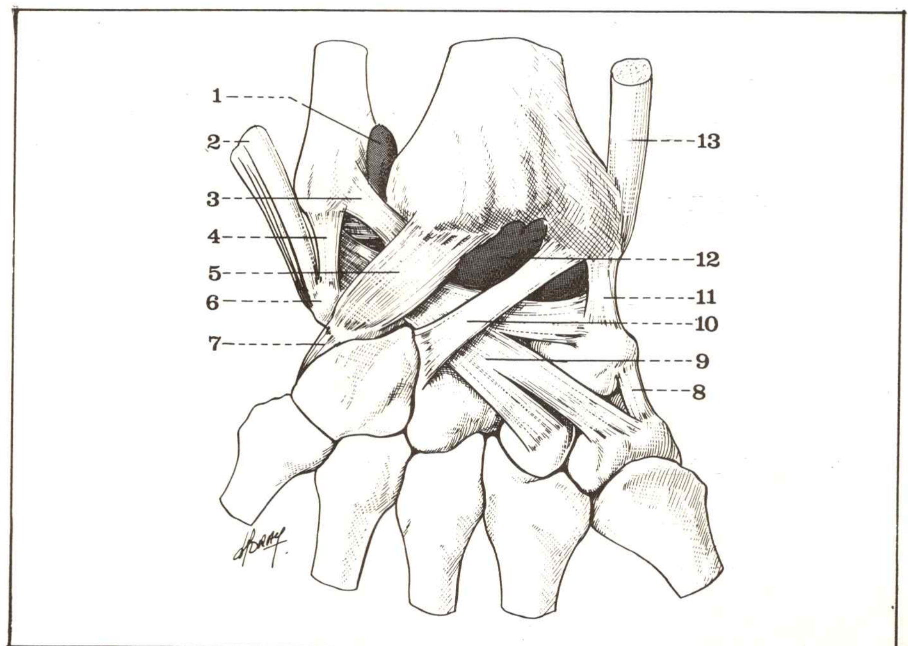
– *El fascículo principal* ancho y extendido, nace en la parte media del borde marginal posterior del radio y desciende oblicuo abajo y adentro para terminar en la cara dorsal del piramidal, del hueso ganchoso y del semilunar.

– *El fascículo accesorio* nace aisladamente en el borde posterior de la estiloides radial y desciende en dirección vertical a fijarse en la cara posterior del escafoides (fig. 21).

• LIGAMENTO RADIOESCAFOLUNAR PROFUNDO: es un ligamento poco resistente con forma de estrella de tres puntas que se inserta, por arriba, en la escotadura escafolunar del borde marginal anterior del radio, y por abajo, por un lado en la cresta obtusa que separa las carillas radial y lunar del escafoides y por el otro en la parte superior de la fosa perforada de la cara externa del semilunar (fig. 22).

Fig. 21. Región posterior de la muñeca, plano osteoarticular.

1 Sinovial de la articulación radiocubital inferior.
2 Tendón del cubital posterior.
3 Ligamento posterior de la radiocubital inferior.
4 Ligamento lateral interno.
5 Fascículo principal del ligamento posterior de la radiocarpiana.
6 Piramidal.
7 Ligamento piramidal unciforme.
8 Ligamento escafotrapezoideo externo.
9 Ligamento mediocarpiano posterior.
10 Ligamento radiocarpiano posterior (fascículo principal desdoblado).
11 Fascículo accesorio del ligamento radiocarpiano posterior.
12 Bolsa sinovial.
13 Tendón del supinador largo.



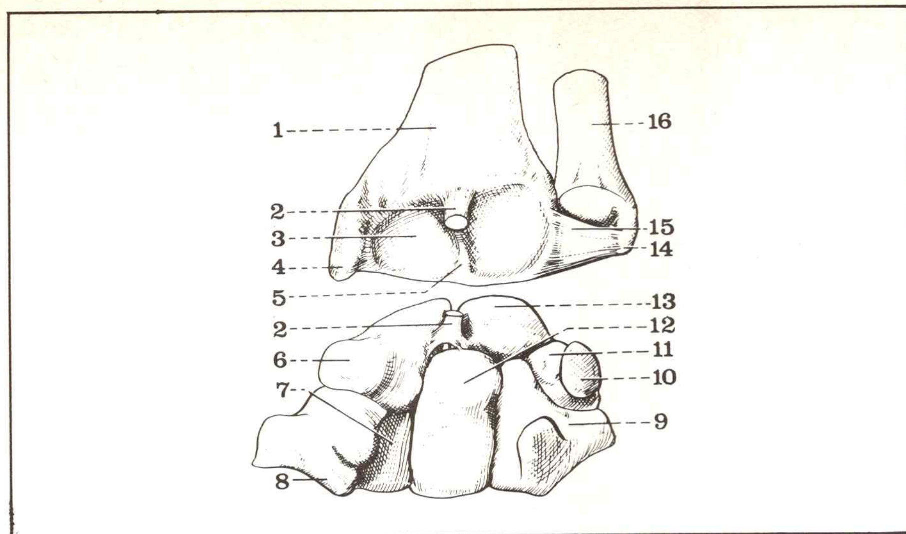


Fig. 22. Las superficies articulares de la radiocarpiana y el ligamento radioescafolunar.

1 Radio.
2 Ligamento radioescafolunar.
3 Superficie escafoidea del radio.
4 Estiloides radial.
5 Cresta interescafolunar.
6 Tubérculo del escafoides.
7 Trapezoide.
8 Trapecio.
9 Hueso ganchoso.
10 Pisiforme.
11 Piramidal.
12 Hueso grande.
13 Semilunar.
14 Estiloides cubital.
15 Ligamento triangular.
16 Cúbito.

c. **Sinovial.** La sinovial que tapiza la cara profunda de la cápsula se inserta en el contorno de la glena antebraquial y del cóndilo carpiano. En el 40 % de los casos tiene comunicación con la sinovial de la radiocubital inferior y en el 12 % con la sinovial de la mediocarpiana. Envía, además, cierto número de fondos de saco y de prolongaciones: en la cara palmar se hallan la prolongación preestiloidea –situada entre el ligamento lateral interno y la estiloides cubital–, la prolongación preescafoidea –situada entre los dos fascículos del ligamento radiocarpiano anterior–, y una tercera prolongación situada inmediatamente por encima de este último ligamento (fig. 23).

En la cara dorsal la sinovial envía a través de las dehiscencias de la cápsula cierto número de botones sinoviales, punto de partida habitual de los quistes sinoviales de la muñeca.

4. Vascularización e inervación de las articulaciones de la muñeca

La *vascularización* de la articulación radiocubital inferior y de la radiocarpiana está asegurada:

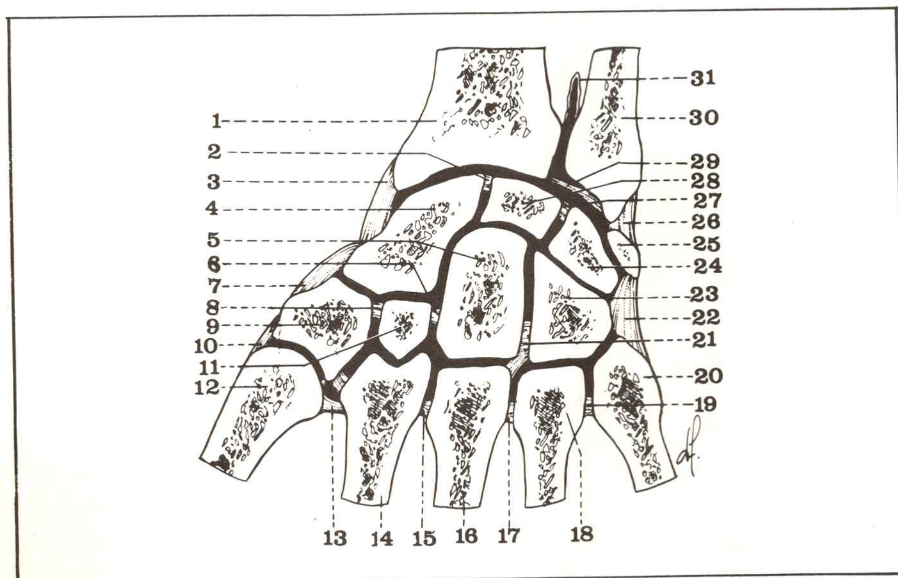


Fig. 23. Corte frontal de las articulaciones de la muñeca y de la mano, lado derecho, segmento posterior del corte.

1 Extremo inferior del radio.
2 Ligamento radioescafolunar.
3 Ligamento lateral externo.
4 Escafoides.
5 Hueso grande.
6 Ligamento interóseo-hueso grande-trapezoide.
7 Ligamento escafotrapezoideo externo.
8 Ligamento interóseo-trapecio-trapezoide.
9 Trapecio.
10 Ligamento trapeciometacarpiano.
11 Trapezoide.
12 Primer metacarpiano.
13 Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento intermetacarpiano.
14 Segundo metacarpiano.
15 Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento intermetacarpiano.
16 Tercer metacarpiano.
17 Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento intermetacarpiano.
18 Cuarto metacarpiano.
19 Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento intermetacarpiano.
20 Quinto metacarpiano.
21 Ligamento interóseo-hueso grande-hueso ganchoso-3er. metacarpiano.
22 Ligamento pisiunciforme.
23 Hueso ganchoso.
24 Piramidal.
25 Pisiforme.
26 Ligamento lateral interno.
27 Ligamento interóseo piramidal-semilunar.
28 Semilunar.
29 Ligamento triangular.
30 Extremo inferior del cúbito.
31 Sinovial de la radiocubital inferior.

– por ramas procedentes de las arterias interóseas anterior y posterior;
– por ramas nacidas del arco anterior del carpo;
– por ramas ascendentes del arco palmar profundo;
– por ramas nacidas del arco dorsal del carpo y de la interósea del primer espacio;
– lateralmente, por ramas nacidas directamente de las arterias radial y cubital.

La *inervación* depende, en la articulación radiocubital inferior, del nervio interóseo anterior, rama del mediano, y del nervio interóseo posterior, rama del radial; en la radiocarpiana del mediano por delante, de la rama profunda del cubital por delante y adentro, de la rama cutánea dorsal del cubital por atrás y adentro y del nervio interóseo posterior, rama del radial por atrás y afuera.

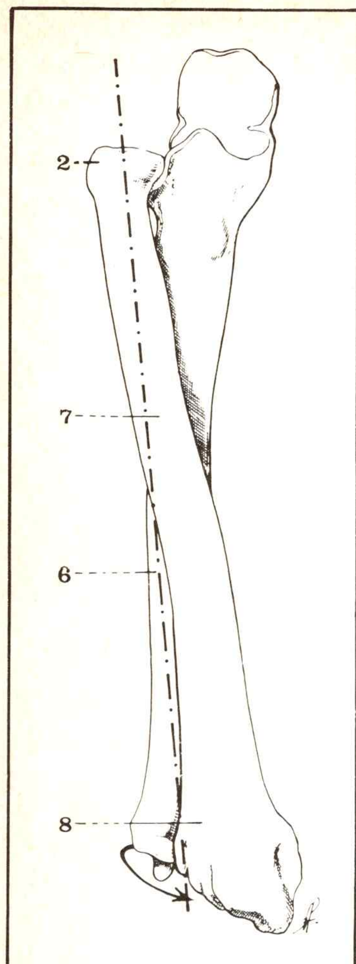


Fig. 24. Movimientos de pronosupinación: pronación.
El eje de rotación pasa por el centro de la cúpula radial y del extremo inferior del cúbito.

2 Cabeza del radio.
6 Diáfisis del cúbito.
7 Diáfisis del radio.
8 Extremo inferior del radio.

5. Movimientos

A. RADIOCUBITAL INFERIOR

Los movimientos de la radiocubital inferior son movimientos de pronosupinación, sinérgicos e inseparables de los movimientos de la radiocubital superior. Se efectúan alrededor del mismo eje vertical sobre el que giran la cabeza radial y la cabeza cubital. Cuando la cabeza del radio gira sobre sí misma, el extremo inferior del hueso describe un movimiento de traslación en torno de la cabeza cubital, arrastrando con ella al ligamento triangular. La glena antebraquial, situada por fuera del cúbito en supinación, se coloca por dentro de ella en pronación (fig. 24).

B. RADIOCARPIANA

Los movimientos principales se efectúan alrededor de dos ejes:
– un eje anteroposterior que pasa por el semilunar, en torno del cual se realizarán los movimientos de inclinación lateral interna y externa;

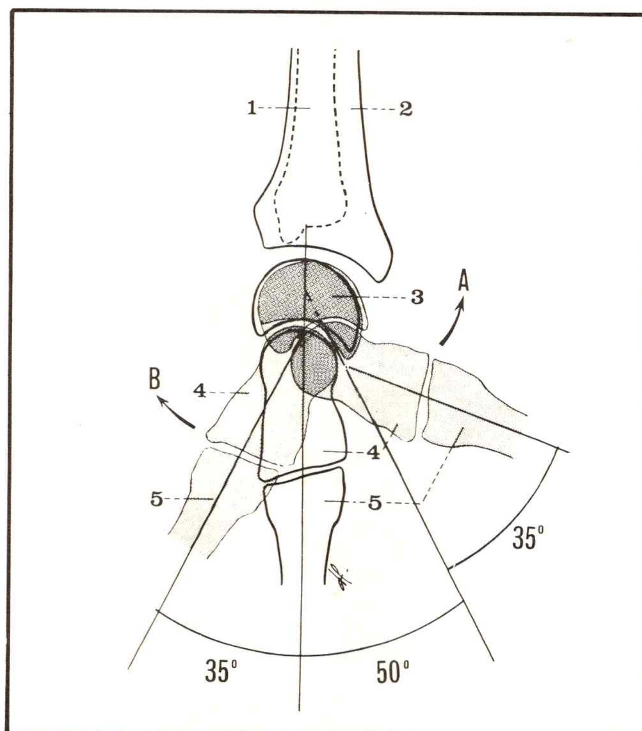


Fig. 25. Movimientos de la articulación radiocarpiana y de la articulación mediocarpiana.

1 Cúbito.
2 Radio.
3 Semilunar.
4 Hueso grande.
5 Tercer metacarpiano.

A Flexión: el movimiento tiene lugar en la radiocarpiana (50°) y en la mediocarpiana (35°).
B Extensión: el movimiento tiene lugar en la radiocarpiana (35°) y en la mediocarpiana (50°).

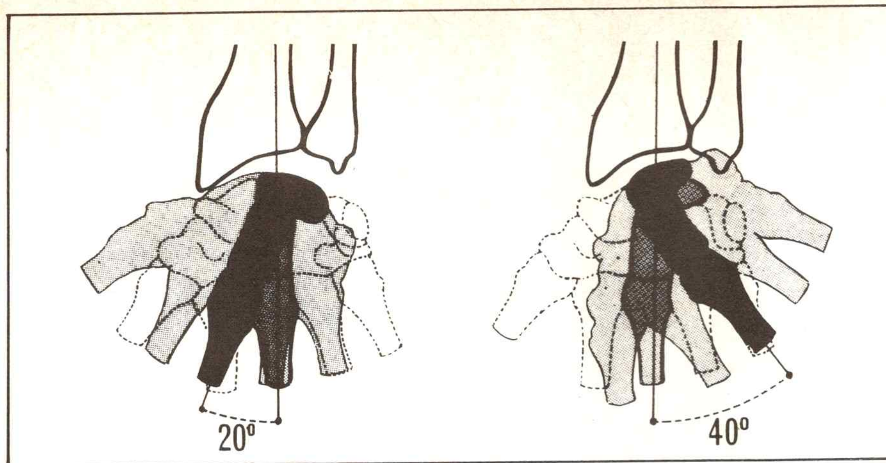


Fig. 26. Movimientos de inclinación lateral de la radiocarpiana. A la izquierda: abducción (20°). A la derecha: aducción (40°).

– un eje trasversal que pasa por la parte inferior de la cabeza del hueso grande, alrededor del cual se realizarán los movimientos de flexión-extensión.

Los movimientos de flexión y de extensión (fig. 25) tienen cada uno una extensión de 80 a 85°, siendo los 30 primeros grados los más importantes desde el punto de vista funcional. Esquemáticamente puede admitirse que los movimientos de flexión se efectúan en sus 2/3 en la radiocarpiana (50°) y en 1/3 en la mediocarpiana (35°). La participación respectiva de las dos articulaciones es exactamente inversa en los movimientos de extensión, en los que la mediocarpiana desempeña el papel preponderante.

Los movimientos de inclinación lateral tienen una amplitud de 20° en el lado radial y de 40° en el cubital. La participación de la radiocarpiana es menor que la de la mediocarpiana en estos movimientos (fig. 26).

La combinación de los movimientos de flexión-extensión y de inclinación tiene por resultante movimientos de circunducción cuya amplitud aumenta todavía más por la trasmisión a la mano de los movimientos de pronosupinación del antebrazo.

Por último, se debe hacer notar que la *posición de reposo* de la articulación de la muñeca es una posición en flexión ligera, inclinación cubital moderada y semipronación. En cambio, la *posición de función*, sometida a los imperativos de los movimientos de la mano y de los dedos, es una posición de extensión dorsal marcada (45 a 60°) sin ninguna inclinación lateral. Es la posición que debe adoptarse en el curso de la inmovilización con yeso en los traumatismos de la muñeca (fig. 27).

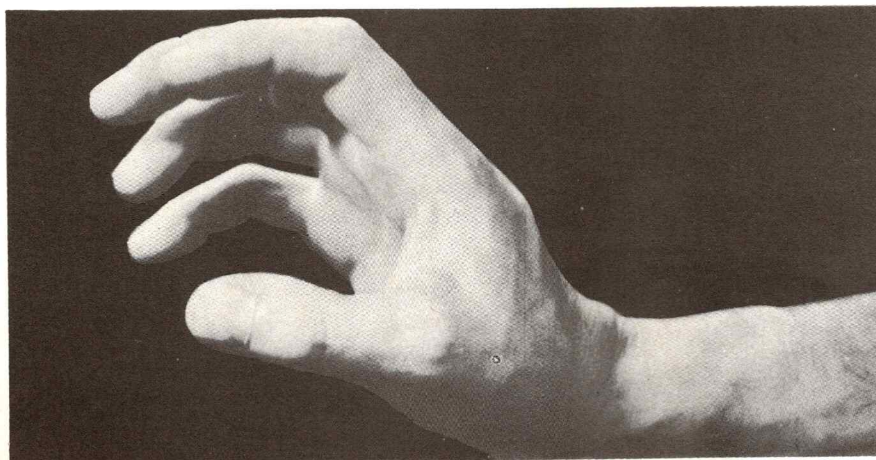
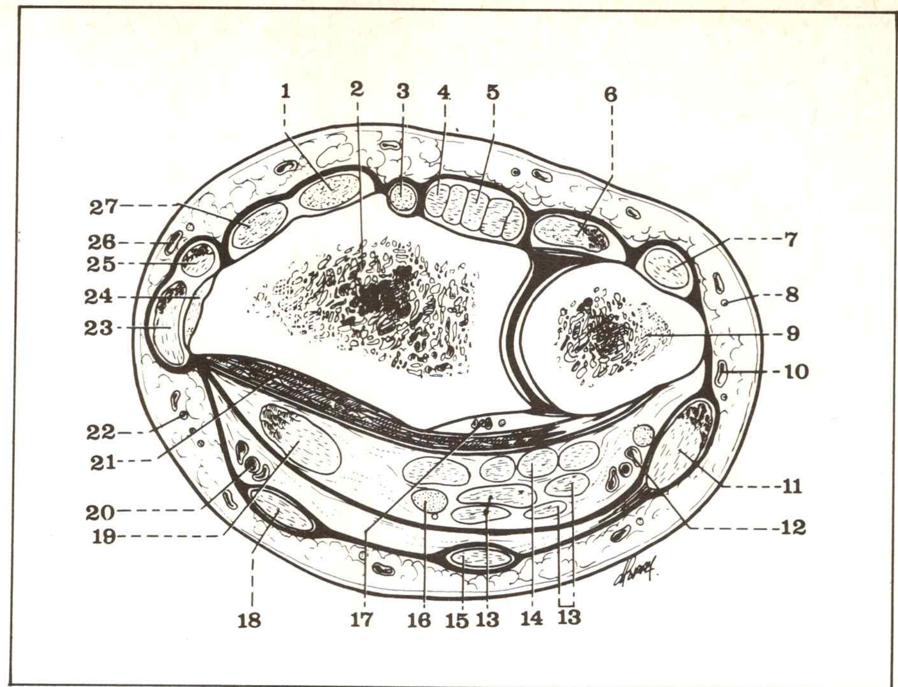


Fig. 27. Mano en posición funcional.

Fig. 28. Corte horizontal de la muñeca, lado derecho, segmento inferior. Mano en pronación.

1 Segundo radial.
2 Radio.
3 Extensor largo del pulgar.
4 Extensor propio del índice.
5 Extensor común.
6 Extensor propio del 5° dedo.
7 Cubital posterior.
8 Rama del braquial cutáneo interno.
9 Cúbito.
10 Vena cubital superficial.
11 Cubital anterior.
12 Paquete vasculonervioso cubital.
13 Tendones del flexor común superficial.
14 Tendones del flexor común profundo.
15 Palmar menor.
16 Nervio mediano.
17 Paquete vasculonervioso interóseo anterior.
18 Palmar mayor.
19 Flexor propio del pulgar.
20 Arteria radial.
21 Pronador cuadrado.
22 Rama anterior del radial.
23 Abductor largo del pulgar.
24 Supinador largo.
25 Extensor corto del pulgar.
26 Vena radial superficial.
27 Primer radial.



6. Relaciones de los huesos y articulaciones de la muñeca

Superficial por detrás y lateralmente, la articulación de la muñeca es, en cambio, profunda por delante. En efecto, corresponde (fig. 28):

Por delante: en su parte superior, al borde inferior del pronador cuadrado sobre el que se deslizan los elementos tendinosos que se adentran en el canal carpiano. Los citados elementos de la cara anterior de la muñeca se disponen en tres planos:

– un plano profundo, formado por los tendones del flexor común profundo y por el tendón del flexor propio del pulgar;

– un plano medio, formado por los tendones del flexor común superficial; sobre el tendón del índice pasa el nervio mediano; en la parte interna, el nervio y la arteria cubital se adentran en el conducto de Guyon a nivel de la cara anterior del ligamento anular;

– un plano anterior, formado por los tendones del palmar mayor, palmar menor y cubital anterior.

El conjunto formado por todos estos elementos queda ceñido por el ligamento anular anterior, que cierra por delante el canal carpiano. Y ya más adelante, se encuentran los planos superficiales.

Por detrás, los elementos osteoarticulares de la muñeca son, por el contrario, mucho más superficiales, recubiertos sólo por el plano de los tendones extensores ceñidos por el ligamento anular dorsal, por los planos superficiales, es decir tejido celular subcutáneo, que incluye una importante red venosa, y finalmente por la piel.

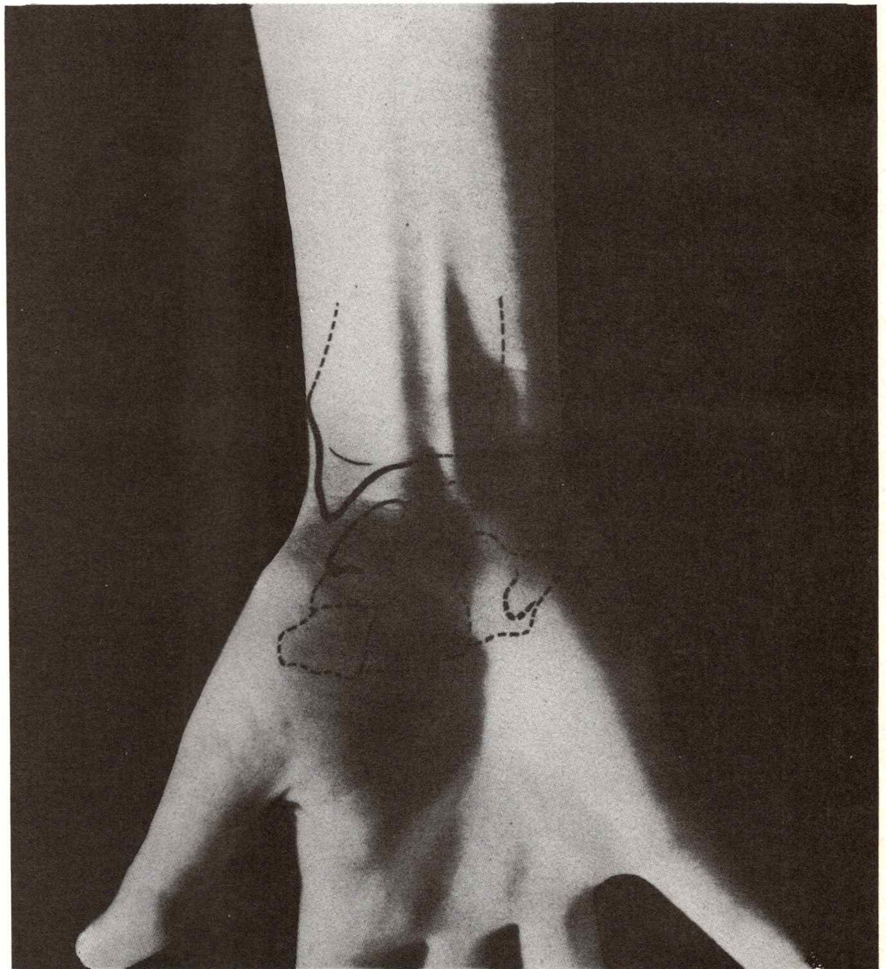
Por fuera, se encuentra la región de la tabaquera anatómica, limitada por los tendones del abductor largo y del extensor corto del pulgar por fuera, por el tendón del extensor largo del pulgar por dentro. Por el fondo de dicho espacio, se deslizan los tendones de los músculos radiales, y aun más profundamente los vasos radiales.

Por dentro, las articulaciones de la muñeca son francamente superficiales, recubiertas tan sólo por la aponeurosis, el tejido celular subcutáneo y la piel.

13 Región anterior de la muñeca

PLAN

1. Límites
2. Forma exterior, reparos
3. Constitución anatómica
4. El conjunto osteoaponeurótico
5. Planos tendinosos
   A. *Plano tendinoso profundo*
   B. *Plano tendinoso medio*
   C. *Plano tendinoso superficial*
6. Plano aponeurótico
7. Vasos y nervios
   A. *Arterias de la región anterior de la muñeca*
      - *arteria radial*
      - *arteria cubital*
   B. *Venas profundas*
   C. *Linfáticos profundos*
   D. *Nervios profundos*
      - *nervio mediano*
      - *nervio cubital*
8. Planos superficiales
   A. *Tejido celular subcutáneo*
   B. *Vasos y nervios superficiales*
   C. *Piel*



Situada inmediatamente debajo de la celda anterior del antebrazo y encima de la región de la palma de la mano, la región anterior de la muñeca comprende el conjunto de partes blandas situadas por delante del extremo inferior del radio y del cúbito y de la primera fila de los huesos del carpo.

1. Límites

Los límites superficiales de la región están representados arriba por una línea horizontal trazada inmediatamente por encima de la cabeza del cúbito, y abajo por una segunda línea horizontal trazada por debajo del relieve del pisiforme por dentro y del escafoides por fuera.

En profundidad, la región anterior de la muñeca se extiende hasta el plano osteoarticular.

2. Forma exterior. Reparos

De manera esquemática, la región anterior de la muñeca tiene la forma de un cuadrilátero más ancho que alto y ligeramente convexo en sentido trasversal. Presenta una serie de relieves verticales, visibles sobre todo cuando la mano está en extensión, que corresponden al paso de los tendones destinados a la mano y a los dedos. La flexión ligera de la mano hace aparecer una serie de pliegues trasversales, de los que sólo el inferior es realmente constante, proyectándose a nivel de la interlínea mediocarpiana. De hecho, los verdaderos reparos de la región son los óseos, representados por fuera por el relieve de la apófisis estiloides del radio, por arriba del tubérculo del escafoides, y por dentro por el relieve del pisiforme (fig. 1).

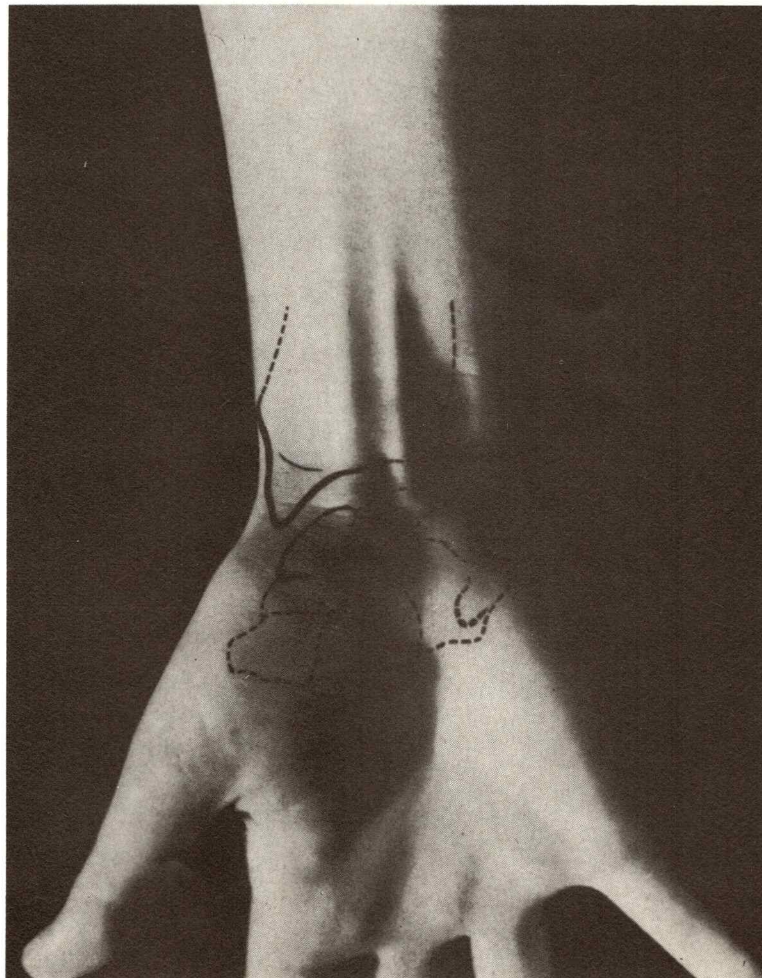


Fig. 1. Vista anterior de los planos superficiales de la muñeca en la mujer. Nótese el relieve de los tendones del palmar mayor y del palmar menor. En superposición, los principales puntos de reparo óseos.

3. Constitución anatómica

La región anterior de la muñeca es esencialmente una región de transición entre la celda anterior del antebrazo y la palma de la mano. Está constituida principalmente por elementos tendinosos y vasculonerviosos que la atraviesan para alcanzar la mano y los dedos. Distribuidos primero en varios planos en las caras anteriores del radio y del cúbito, dichos elementos se adentran en su mayoría en una especie de amplia corredera osteofibrosa: el canal carpiano.

De manera esquemática, la región está constituida por:

– un conjunto osteoarticular y aponeurótico;
– una serie de planos tendinosos;
– un plano aponeurótico superficial;
– los planos superficiales de revestimiento.

4. El conjunto osteoaponeurótico

Se presenta de forma muy diferente según se considere la parte superior o la parte inferior de la región.

– En la parte superior, está representado por los extremos inferiores del radio y del cúbito, reunidos por la parte más inferior de la membrana interósea y por las formaciones capsuloligamentosas de la articulación radiocubital inferior. En su parte más superior, este plano se halla tapizado por los fascículos más inferiores del músculo pronador cuadrado (fig. 2).

– En la parte inferior se encuentran los huesos de la primera fila del carpo, tapizados por la cápsula y el ligamento anterior de la articulación radiocarpiana. El conjunto de los cuatro huesos constituye un canal fuertemente cóncavo hacia adelante, con un labio externo formado por el tubérculo del escafoides, un labio interno formado por el pisiforme y un fondo constituido por el semilunar y el piramidal. Este canal se prolonga por abajo a nivel de la segunda fila del carpo, entonces sus bordes están dados por la cresta del trapecio por fuera, por la apófisis unciforme del hueso ganchoso por dentro.

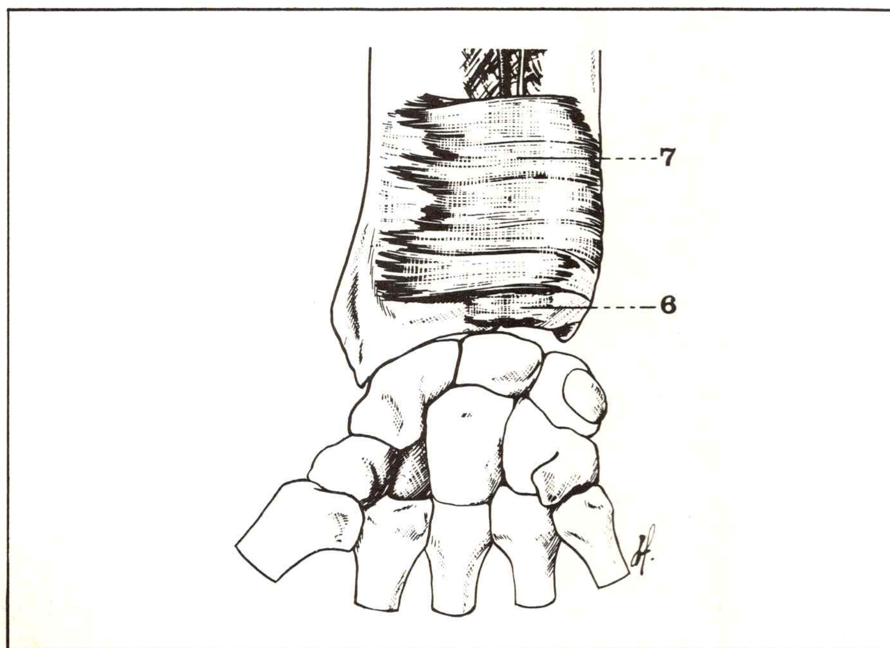


Fig. 2. Región anterior de la muñeca. Plano del pronador cuadrado.

6 Ligamento anterior de la radiocubital inferior.
7 Pronador cuadrado.

Fig. 3. Región de la muñeca. Vista anterior. Plano osteoarticular.

1 Tendón del supinador largo.
2 Prolongación sinovial.
3 Fascículo radiocarpiano superior del ligamento anterior.
4 Prolongación sinovial.
5 Fascículo radiocarpiano inferior del ligamento anterior.
6 Ligamento anular anterior seccionado.
7 Fascículo inferoexterno del ligamento anular anterior del carpo.
8 Ligamento pisimetacarpiano.
9 Ligamento piramidal-hueso grande (fascículo del ligamento radiado anterior).
10 Cubital anterior.
11 Prolongación sinovial.
12 Fascículo cubitocarpiano del ligamento anterior.
13 Sinovial de la radiocubital inferior.

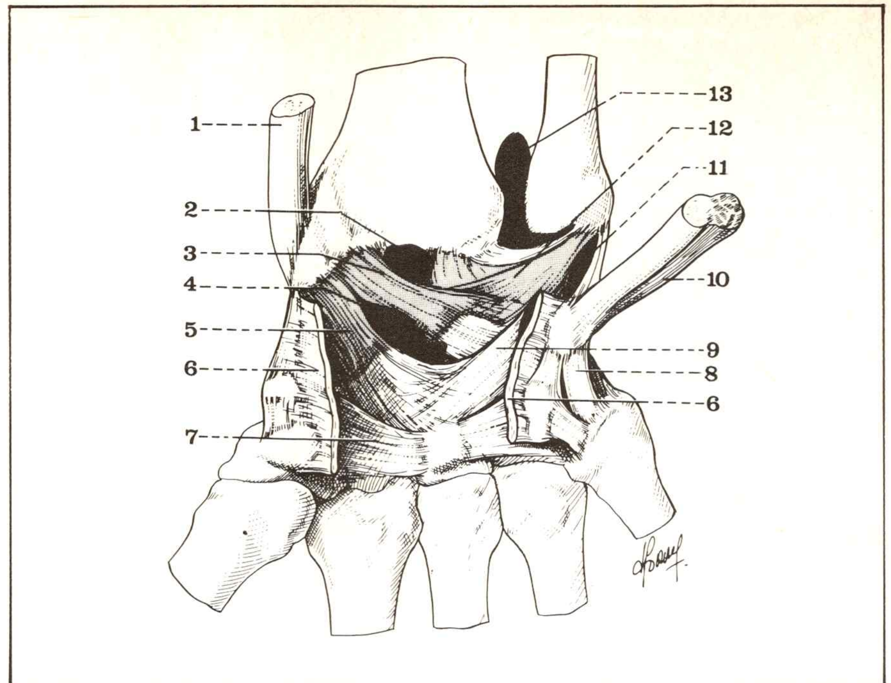


Fig. 4. Corte trasversal esquemático del canal carpiano.

1 Tendón del palmar mayor y su vaina.
2 Expansión profunda del ligamento anular que separa la corredera del palmar mayor de la de los flexores.
3 Tendón del flexor largo propio del pulgar y vaina digitocarpiana externa.
4 Nervio mediano.
5 Ligamento anular.
6 Tendones del flexor común superficial.
7 Vaina digitocarpiana interna.
8 Pisiforme.
9 Piramidal.
10 Tendón del flexor común profundo.
11 Hueso ganchoso.
12 Hueso grande.
13 Escafoides.

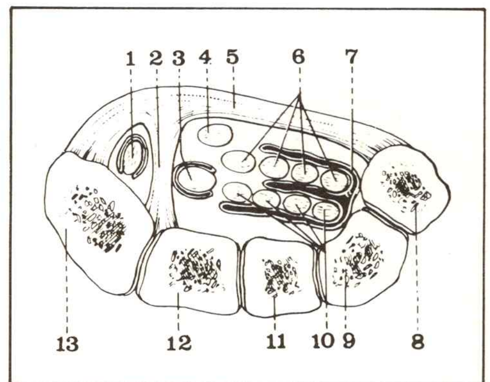
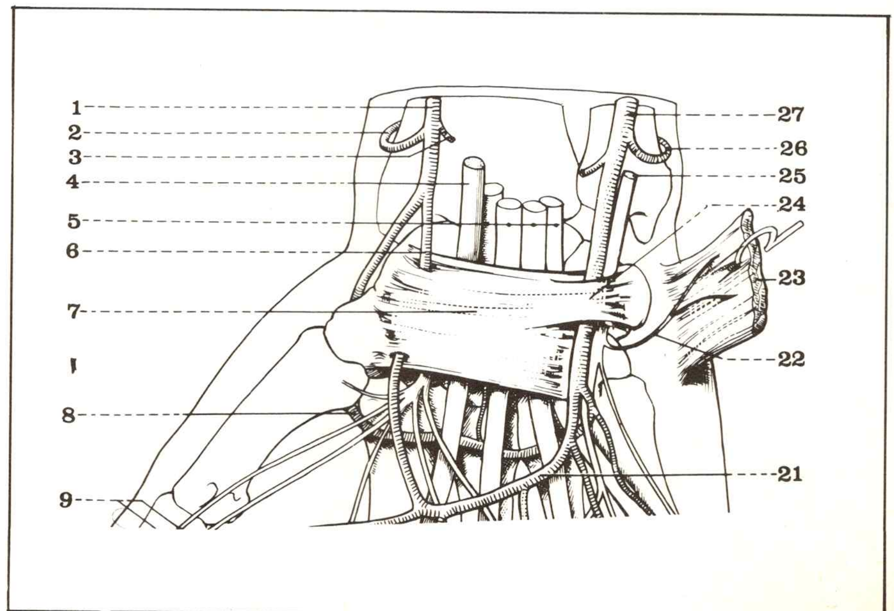


Fig. 5. Ligamento anular, el canal carpiano y conducto de Guyon.

1 Arteria radial.
2 Arteria dorsal del carpo.
3 Arteria trasversa anterior del carpo.
4 Nervio mediano.
5 Tendones del flexor común superficial.
6 Arteria radiopalmar.
7 Ligamento anular.
8 Arteria radial y arco palmar profundo.
9 Nervios colaterales del pulgar (mediano).
21 Arco palmar superficial.
22 Nervio del palmar cutáneo.
23 Músculo palmar cutáneo.
24 Expansión del ligamento anular dorsal (pared anterior del conducto de Guyon).
25 Nervio cubital.
26 Arteria cubitodorsal.
27 Arteria cubital.



El canal carpiano descrito está cerrado por delante mediante una formación fibrosa dependiente de la aponeurosis de la muñeca, el ligamento anular anterior del carpo, especie de cintilla trasversal que se inserta lateralmente en los bordes externo e interno del canal, trasformándolo así en un conducto osteofibroso: el conducto carpiano (fig. 3).

De la cara profunda del ligamento anular y cerca de su inserción externa nace un tabique sagital que se adentra en profundidad para fijarse en la cara anterior del escafoides y del trapecio. El canal carpiano queda así dividido en dos conductos osteofibrosos independientes, uno externo por el que pasa únicamente el tendón del palmar mayor y otro interno, mucho más amplio, que da cabida a los tendones de los flexores (fig. 4).

Por otra parte, la cara anterior del ligamento anular recibe, cerca ya de su inserción interna en el pisiforme, una expansión del ligamento anular dorsal, que contrae adherencias al pasar a la cara anterior del pisiforme. Queda así formado un tercer conducto, el conducto de Guyon, limitado por dentro por la cara externa del pisiforme, por detrás por la cara anterior del ligamento anular anterior, por delante por la expansión del ligamento anular dorsal. Es dentro de dicho conducto por donde pasa el paquete vasculonervioso cubital (fig. 5).

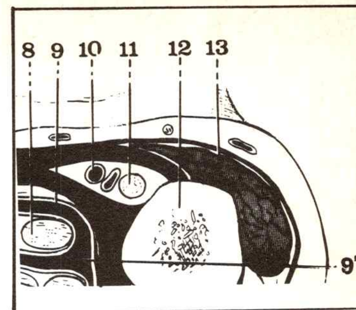


Fig. 6. Conducto de Guyon, corte horizontal de la muñeca derecha (segmento superior del corte).

- **8** Tendón del flexor común superficial del meñique.
- **9** Vaina sinovial digitocarpiana interna, con 9' y su fondo de saco intertendinoso.
- **10** Arteria cubital.
- **11** Nervio cubital.
- **12** Pisiforme.
- **13** Abductor del 5° dedo.

5. Planos tendinosos

Los planos tendinosos son tres:

A. PLANO TENDINOSO PROFUNDO

Está formado por los tendones del flexor común profundo y del flexor propio del pulgar.

– El tendón del flexor propio del pulgar es el elemento más externo. Se desliza primero sobre la cara anterior del extremo inferior del radio, después por la parte externa del canal carpiano, rodeado por la vaina sinovial digitocarpiana externa, la que desciende abajo hasta la falange ungueal del pulgar y asciende arriba hasta 3 ó 4 cm por encima

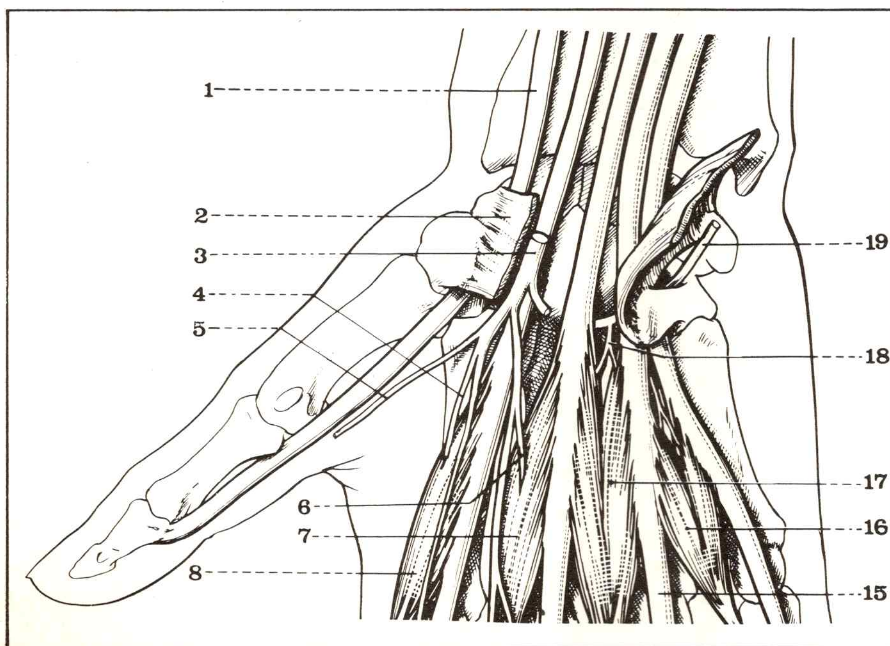


Fig. 7. Plano tendinoso profundo de la región anterior de la muñeca.

- **1** Tendón del flexor propio del pulgar.
- **2** Ligamento anular, seccionado.
- **3** Nervio mediano.
- **4** Nervio del 1er. lumbrical.
- **5** Nervio colateral interno del pulgar.
- **6** Nervio colateral del 2° lumbrical.
- **7** Segundo lumbrical.
- **8** Primer lumbrical.
- **15** Tendón del flexor común profundo del anular.
- **16** Cuarto lumbrical.
- **17** Tercer lumbrical.
- **18** Rama profunda del cubital destinada a los dos últimos lumbricales.
- **19** Nervio cubital.

del borde superior del ligamento anular, estableciendo así una comunicación entre los espacios celulares del pulgar y del antebrazo.

– Los cuatro tendones del flexor común profundo de los dedos se sitúan más internamente, en un solo y mismo plano. Están envueltos por la vaina sinovial digitocarpiana interna, que emite a ese nivel un fondo de saco retrotendinoso, por detrás de los tendones profundos, y un fondo de saco intertendinoso, más pequeño, entre los tendones profundos y los tendones del flexor común superficial. La vaina sinovial digitocarpiana interna desciende hasta la base de la falange ungueal del meñique y asciende por el antebrazo hasta 3 ó 4 cm por encima del borde superior del ligamento anular (figs. 7 y 8).

B. PLANO TENDINOSO MEDIO

Está formado por los cuatro tendones del flexor común superficial de los dedos, que se deslizan por la cara anterior del extremo inferior de ambos huesos del antebrazo antes de adentrarse en el canal carpiano. Situados entre el fondo de saco intertendinoso de la vaina digitocarpiana

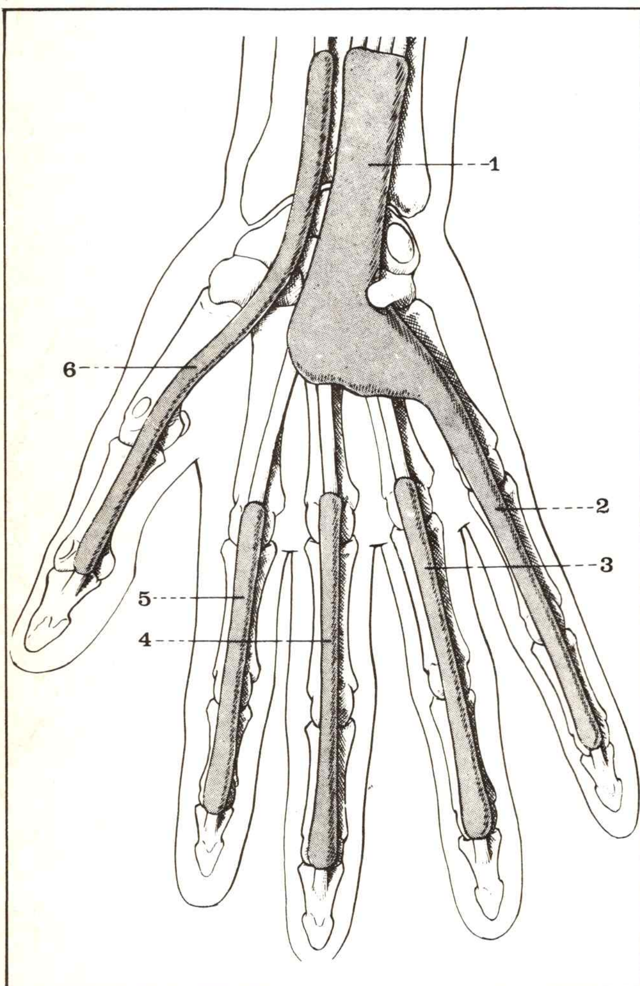


Fig. 8. Vainas sinoviales de los flexores.

1 Vaina digitocarpiana interna con su prolongación superior.
2 Parte digital de la vaina digitocarpiana interna.
3 Vaina digital del anular.
4 Vaina digital del dedo medio.
5 Vaina digital del índice.
6 Vaina digitocarpiana externa.

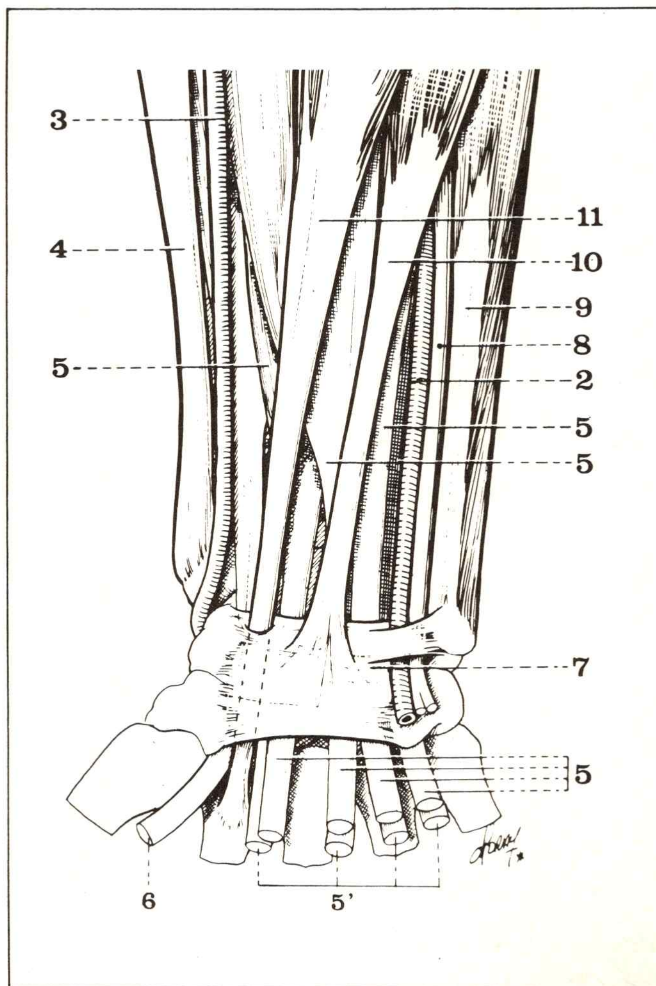


Fig. 9. Plano tendinoso superficial de la región anterior de la muñeca.

2 Arteria cubital.
3 Arteria radial.
4 Tendón del supinador largo.
5 Flexor común superficial.
5' Flexor común profundo (tendones).
6 Flexor propio del pulgar.
7 Ligamento anular anterior del carpo.
8 Nervio cubital.
9 Cubital anterior.
10 Palmar menor.
11 Palmar mayor.

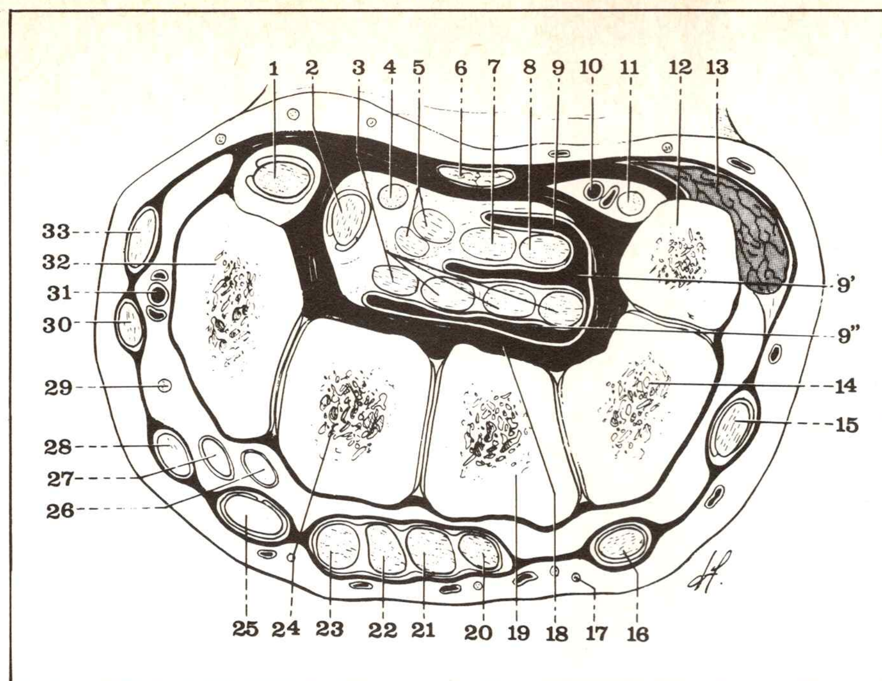


Fig. 10. Corte horizontal de la muñeca derecha, segmento superior del corte.

1 Tendón del palmar mayor.
2 Tendón del flexor propio del pulgar.
3 Tendón del flexor común profundo.
4 Nervio mediano.
5 Tendones del flexor común superficial para el 2° y el 3er. dedo.
6 Palmar menor.
7 Tendón del flexor común superficial para el 4° dedo.
8 Tendón del flexor común superficial para el 5° dedo.
9 Vena sinovial digitocarpiana interna, con 9' y 9" sus fondos de saco inter y retrotendinoso.
10 Arteria cubital.
11 Nervio cubital.
12 Pisiforme.
13 Abductor del 5° dedo.
14 Piramidal.
15 Tendón del cubital posterior.
16 Tendón del extensor propio del 5° dedo.
17 Rama cutánea dorsal del nervio cubital.
18 Cápsula de la articulación mediocarpiana.
19 Hueso ganchoso.
20, 21, 22, 23 Tendones del extensor común.
24 Hueso grande.
25 Tendón del extensor propio del índice.
26 Tendón del segundo radial.
27 Tendón del primer radial.
28 Tendón del extensor largo del pulgar.
29 Rama superficial del radial.
30 Tendón del extensor corto del pulgar.
31 Arteria radial.
32 Escafoides.
33 Tendón del abductor largo del pulgar.

interna por detrás y el fondo de saco pretendinoso de ésta por delante. Los cuatro tendones se disponen de hecho en dos planos: un plano superficial formado por los tendones del dedo medio y del anular, un plano profundo constituido por los tendones del índice y del meñique (fig. 10).

C. PLANO TENDINOSO SUPERFICIAL

Comprende, de afuera adentro, cuatro tendones: el del supinador largo, el del palmar mayor, el del palmar menor y el del cubital anterior (fig. 9).

– El tendón del supinador largo que, en el antebrazo, formaba el borde externo del canal del pulso radial, efectúa sólo un corto trayecto en la región anterior de la muñeca. En efecto, tras bordear la cara externa del radio, viene a terminar en la base de la apófisis estiloides del radio.

– El tendón del palmar mayor corre paralelo al borde interno del tendón del supinador largo, con el que delimita el canal radial del pulso. Acto seguido, se adentra en el conducto osteofibroso más externo del canal carpiano, entre el escafoides y el trapecio por detrás y por fuera, el ligamento anular por delante y el tabique sagital que nace de la cara profunda de dicho ligamento por dentro. Ocupa por sí solo la cavidad del citado conducto, a lo largo del cual se desliza envuelto por una corta vaina sinovial que, por arriba, no excede del nivel del borde superior del ligamento anular.

– El tendón del palmar menor, más interno, se expande a nivel de la cara anterior de la muñeca en una serie de manojos fibrosos verticales u oblicuos, que intervienen en gran medida en la constitución del ligamento anular anterior y, sobre todo, más abajo, de la aponeurosis palmar media.

– El tendón del cubital anterior, por último, efectúa en la parte superior e interna de la región la parte terminal de su trayecto vertical, antes de fijarse en la cara anterior del pisiforme. Recibe frecuentemente en su borde externo fascículos celulofibrosos que pasan por delante del paquete cubital y van a perderse en la cara anterior de los tendones del flexor común profundo.

6. Plano aponeurótico

Continúa hacia arriba la aponeurosis superficial de la celda anterior del antebrazo y se engrosa considerablemente en la parte inferior de la región para formar el ligamento anular anterior del carpo. Dicho ligamento es una cintilla fibrosa de dirección trasversal, reforzada por delante por las fibras procedentes del tendón del palmar menor. Se extiende de un borde a otro del canal carpiano, al que cierra por delante, y mide de 2 a 3 cm de alto. Se fija por fuera en la cara anterior de la apófisis estiloides radial, en la vertiente anterior del tubérculo del escafoides y en la cresta del trapecio. Por dentro, se fija en la cara externa del pisiforme, en la apófisis unciforme del hueso ganchoso y en el ligamento pisiunciforme (fig. 11).

En la parte interna de su cara superficial el ligamento anular anterior del carpo recibe una expansión del ligamento anular dorsal que, junto con él y el pisiforme, constituye un conducto triangular, el conducto de Guyon.

7. Vasos y nervios

Región de paso, la región anterior de la muñeca está atravesada por importantes elementos vasculares y nerviosos destinados a la mano y a los dedos.

A. ARTERIAS DE LA REGIÓN ANTERIOR DE LA MUÑECA

Están representadas por la arteria radial, la arteria cubital y sus ramas (fig. 12).

• LA ARTERIA RADIAL (a. radialis) llega a la región anterior de la muñeca pasando por el canal del pulso radial, entre los tendones del supinador largo por fuera y del palmar mayor por dentro. A nivel de la muñeca, la rama anterior del nervio radial ya se ha separado de la arteria, la cual sólo va acompañada por sus dos venas. Muy superficial a este nivel, recubierta tan sólo por la aponeurosis superficial, fácil de palpar y de descubrir quirúrgicamente en el canal del pulso, la arteria radial sólo describe de hecho un trayecto muy corto en la región anterior de la muñeca. En efecto, llegada a la altura de la base de la apófisis estiloides radial, la arteria se acoda bruscamente hacia atrás y afuera para pasar a la

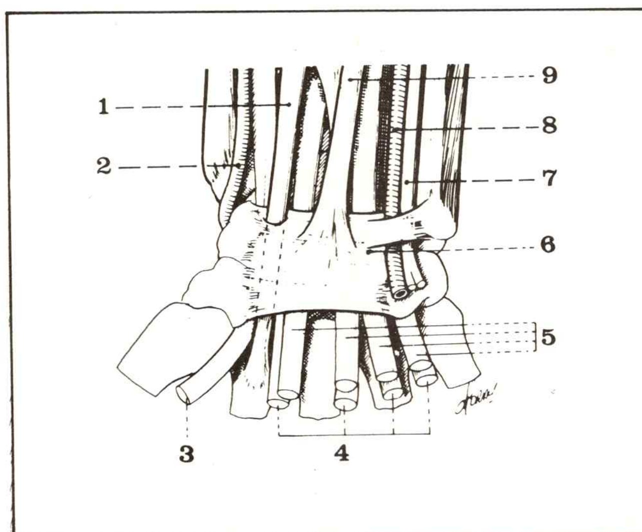


Fig. 11. Vista anterior de la muñeca derecha.

1 Tendón del palmar mayor.
2 Arteria radial.
3 Tendón del flexor propio del pulgar.
4 Tendones del flexor común profundo de los dedos.
5 Tendones del flexor común superficial de los dedos.
6 Ligamento anular anterior del carpo.
7 Nervio cubital.
8 Arteria cubital.
9 Tendón del palmar menor.

tabaquera anatómica y después a la región posterior de la muñeca, y pasa por debajo de los tendones del abductor largo y del extensor corto del pulgar.

En tan corto trayecto proporciona dos colaterales:

– *La arteria trasversa anterior del carpo*, muy fina, que sigue el borde inferior del pronador cuadrado y se anastomosa con una rama homóloga procedente de la arteria cubital. El arco así formado recibe anastomosis de la interósea anterior y del arco palmar profundo, constituyendo el conjunto una fina red arterial en la cara anterior de la articulación radiocarpiana.

– *La arteria radiopalmar*, nacida justo cuando la radial se acoda para abandonar la región, continúa la dirección vertical del tronco principal, desciende primero entre el supinador largo y el palmar mayor, después por la cara anterior del ligamento anular y por último se dirige oblicuamente hacia adentro para formar con la arteria cubital el arco palmar superficial.

• LA ARTERIA CUBITAL (a. ulnaris) llega a la región acompañada por sus dos venas satélites y por el nervio cubital situado por dentro de ella, y trascurre a lo largo del borde externo del cubital anterior, su músculo satélite.

La arteria se apoya detrás en el pronador cuadrado y está recubierta por delante por dos hojas aponeuróticas: una profunda, que, en dirección al cubital anterior, prolonga hacia adentro a la aponeurosis del flexor común profundo, y una más anterior, que no es más que la aponeurosis superficial de la muñeca.

La arteria llega así al borde superior del ligamento anular y pasa por delante de éste. Acompañada siempre por sus dos venas satélites y por el nervio cubital en su borde interno, se adentra en un túnel osteofibroso, el conducto de Guyon, limitado por dentro por la cara externa del

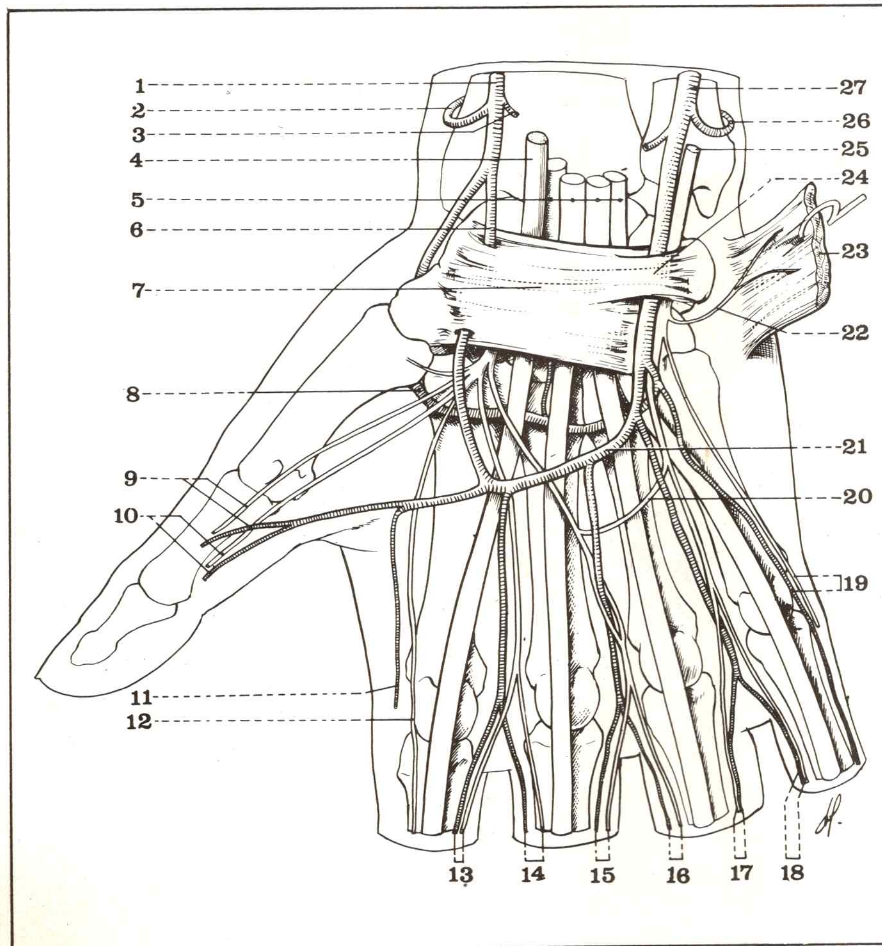


Fig. 12. Arterias de la región anterior de la muñeca (tipo C10-R0).

1 Arteria radial.
2 Arteria dorsal del carpo.
3 Arteria trasversa anterior del carpo.
4 Nervio mediano.
5 Tendones del flexor común superficial.
6 Arteria radiopalmar.
7 Ligamento anular.
8 Arteria radial y arco palmar profundo.
9 Paquete colateral externo del pulgar.
10 Paquete colateral interno del pulgar.
11 Arteria colateral externa del índice.
12 Nervio colateral externo del índice (mediano).
13 Paquete colateral interno del índice.
14 Paquete colateral externo del medio (mediano).
15 Paquete colateral interno del medio (mediano).
16 Paquete colateral externo del anular (mediano).
17 Paquete colateral interno del anular (cubital).
18 Paquete colateral externo del meñique (cubital).
19 Paquete colateral interno del meñique (cubital).
20 Anastomosis mediano-cubital.
21 Arco palmar superficial.
22 Nervio del palmar cutáneo.
23 Músculo palmar cutáneo.
24 Expansión del ligamento anular (pared anterior del conducto de Guyon).
25 Nervio cubital.
26 Arteria cubitodorsal.
27 Arteria cubital.

pisiforme, en el que viene a fijarse el cubital anterior, por detrás por la cara anterior del ligamento anular, y por delante por la expansión que el ligamento anular dorsal envía al ligamento anular anterior.

Durante dicho trayecto, la arteria emite varias colaterales:

– *la arteria cubitodorsal* nace en la parte superior de la región y contornea rápidamente al cúbito para pasar a la región dorsal;

– *la arteria trasversa anterior del carpo* sigue una dirección trasversal a lo largo del borde inferior del pronador cuadrado para ir a anastomosarse con la rama homóloga de la arteria radial;

– *la arteria cubitopalmar* nace en la parte más inferior de la región y penetra en la masa de los músculos hipotenares antes de ir a formar el arco palmar profundo;

– *varias ramificaciones carpianas anteriores*, que se pierden en la red arterial anterior del carpo; una de ellas, más voluminosa, acompaña a la rama profunda del nervio cubital y se ha podido individualizar con el nombre de falsa cubitopalmar.

B. VENAS PROFUNDAS

Ofrecen una disposición calcada de la de las arterias, a las que acompañan a razón de dos venas por cada arteria.

C. LINFÁTICOS PROFUNDOS

Siguen en general los trayectos venosos, desembocan en los troncos colectores de la celda anterior del antebrazo y llegan así hasta los ganglios axilares.

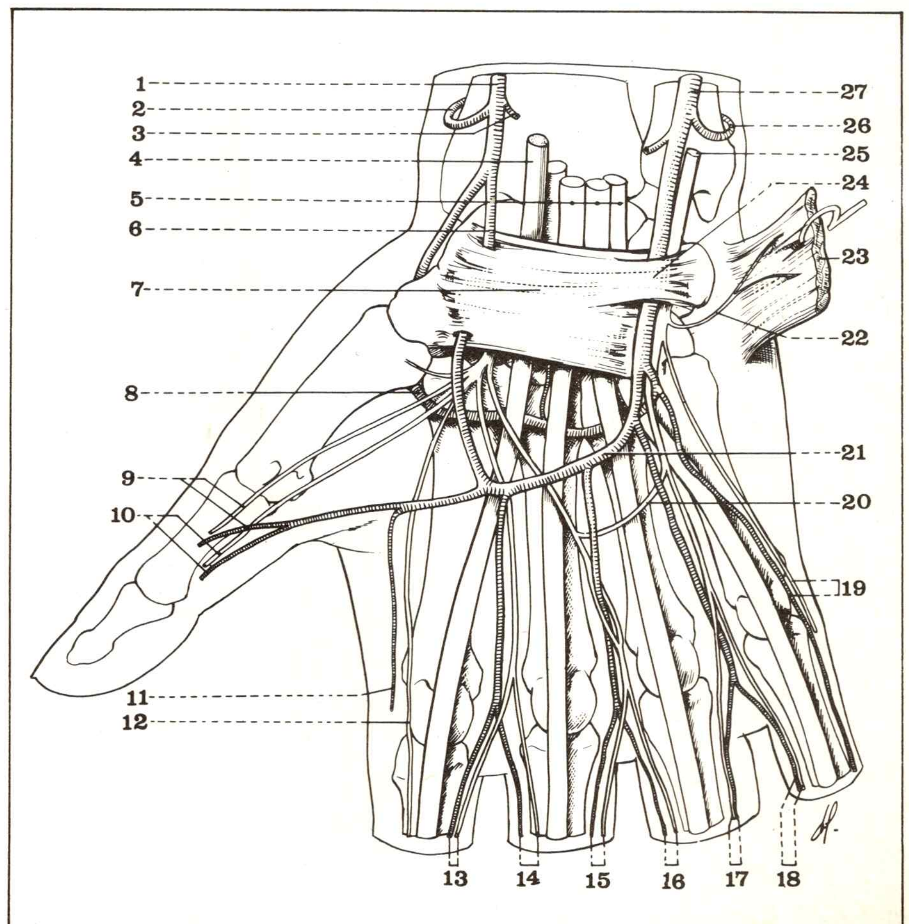


Fig. 13. Arterias de la región anterior de la muñeca (tipo C10-R0).

1 Arteria radial.
2 Arteria dorsal del carpo.
3 Arteria trasversa anterior del carpo.
4 Nervio mediano.
5 Tendones del flexor común superficial.
6 Arteria radiopalmar.
7 Ligamento anular.
8 Arteria radial y arco palmar profundo.
9 Nervios colaterales del pulgar (mediano).
10 Arterias colaterales del pulgar.
11 Arteria colateral externa del índice.
12 Nervio colateral externo del índice (mediano).
13 Paquete colateral interno del índice (mediano).
14 Paquete colateral externo del medio (mediano).
15 Paquete colateral interno del medio (mediano).
16 Paquete colateral externo del anular (mediano).
17 Paquete colateral interno del anular (cubital).
18 Paquete colateral externo del meñique (cubital).
19 Paquete colateral interno del meñique (cubital).
20 Anastomosis mediano-cubital.
21 Arco palmar superficial.
22 Nervio del palmar cutáneo.
23 Músculo palmar cutáneo.
24 Expansión del ligamento anular (pared anterior del conducto de Guyon).
25 Nervio cubital.
26 Arteria cubitodorsal.
27 Arteria cubital.

D. NERVIOS PROFUNDOS

Están representados por dos importantes troncos, destinados uno y otro a la inervación sensitiva y motora de la palma de la mano (fig. 14).

- EL NERVIO MEDIANO (n. medianus) llega a la región de la muñeca pasando entre los tendones del palmar mayor y del palmar menor, por delante del borde externo y después de la cara anterior del tendón superficial del índice. Penetra así en el canal carpiano unido a la cara profunda del ligamento anular, entre las dos vainas sinoviales digitocarpianas, siempre por delante del tendón superficial del índice. Las relaciones que contrae a este nivel explican la posibilidad de una compresión del nervio a causa de ciertos traumatismos del carpo, así como los fenómenos parestésicos que se observan en el síndrome de irritación del nervio por el ligamento anular (síndrome del túnel carpiano). A lo largo de su trayecto por la región anterior de la muñeca, el nervio mediano da una sola rama colateral, la rama cutánea palmar, que llega rápidamente a los planos superficiales.

- EL NERVIO CUBITAL (n. ulnaris) sigue un trayecto satélite al de la arteria cubital, a lo largo del borde interno de ésta. Junto con la arteria pasa, pues, primero entre el tendón del cubital anterior y los tendones del flexor superficial, después dentro del conducto de Guyon, ocupando la parte externa de éste, pegado contra la cara externa del pisiforme donde deja marcado un surco. A la altura de la parte inferior del pisiforme se divide en sus dos ramas terminales: una superficial, sensitiva, que desciende verticalmente por dentro de la arteria cubital, y una profunda, motora, que penetra de inmediato por debajo del arco del ligamento pisiunciforme.

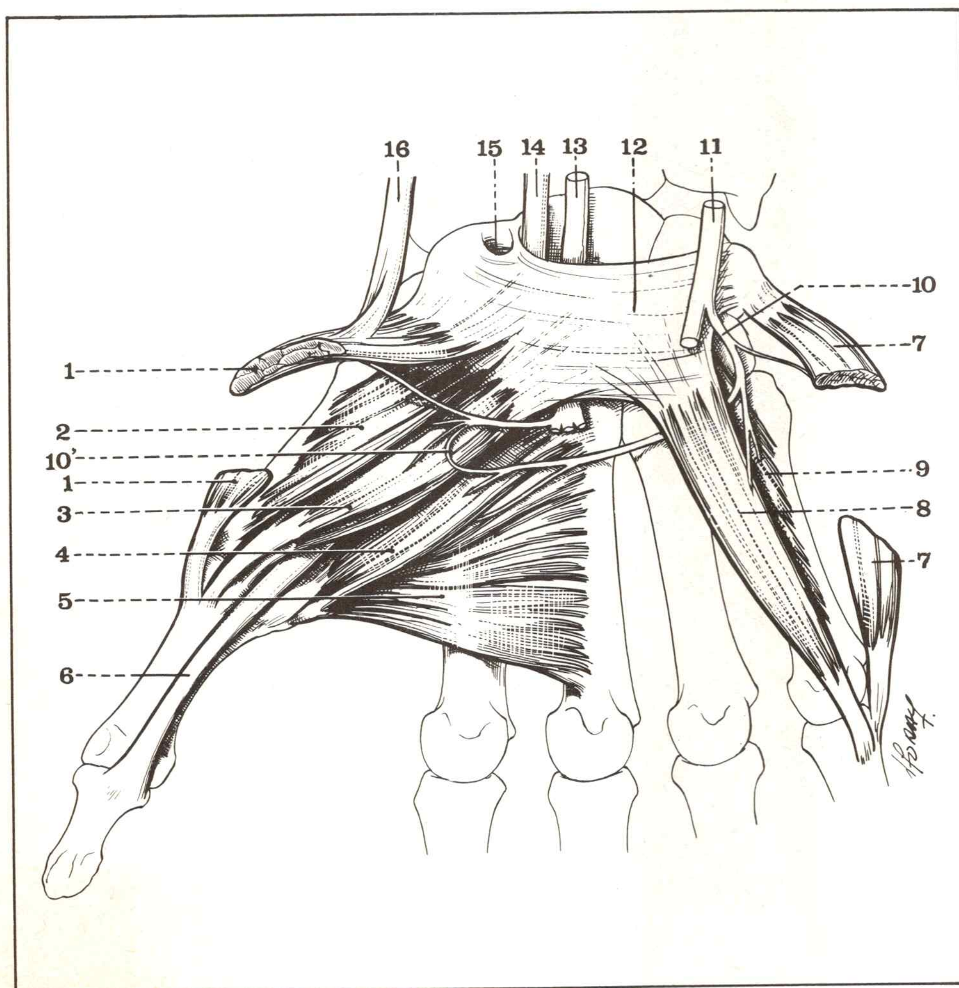


Fig. 14. Nervios profundos de la región anterior de la muñeca.

1 Abductor corto del pulgar.
2 Oponente del pulgar.
3 Flexor corto del pulgar.
4 Aductor del pulgar, fascículo oblicuo.
5 Aductor del pulgar, fascículo trasverso.
6 Tendón del flexor largo propio del pulgar.
7 Abductor del 5° dedo.
8 Flexor corto del 5° dedo.
9 Oponente del 5° dedo.
10 Rama profunda del nervio cubital.
10' Anastomosis del mediano y de la rama profunda del cubital (asa de Cannieu y Riche).
11 Tronco del nervio cubital.
12 Ligamento anular anterior.
13 Tronco del nervio mediano.
14 Tendón del flexor largo propio del pulgar.
15 Corredera fibrosa del músculo palmar mayor.
16 Tendón del abductor largo del pulgar.

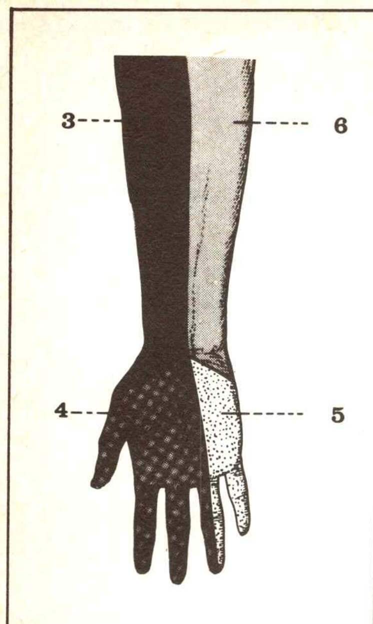


Fig. 15. Inervación cutánea de la región anterior de la muñeca.

3 Musculocutáneo.
4 Mediano.
5 Cubital.
6 Braquial cutáneo interno.

8. Planos superficiales

A. TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO

Está constituido a este nivel por una capa conjuntiva muy densa y fuertemente adherida a la piel y a la aponeurosis. Es precisamente a este nivel por el que pasan los vasos y los nervios superficiales.

B. VASOS Y NERVIOS SUPERFICIALES

– *Las arterias superficiales*, muy delgadas, no presentan demasiada importancia.
– *Las venas superficiales*, por lo común de pequeño calibre, en general visibles bajo la piel, ofrecen una disposición muy variable que es prácticamente imposible sistematizar.
– *Los nervios superficiales* proceden por dentro del braquial cutáneo interno, por fuera del musculocutáneo (fig. 15).

C. PIEL

Constituye el último plano de revestimiento de la región. Habitualmente es lampiña y muy fina, sobre todo en la parte superior de la zona, y tiende a adherirse a los planos subyacentes (fig. 16).

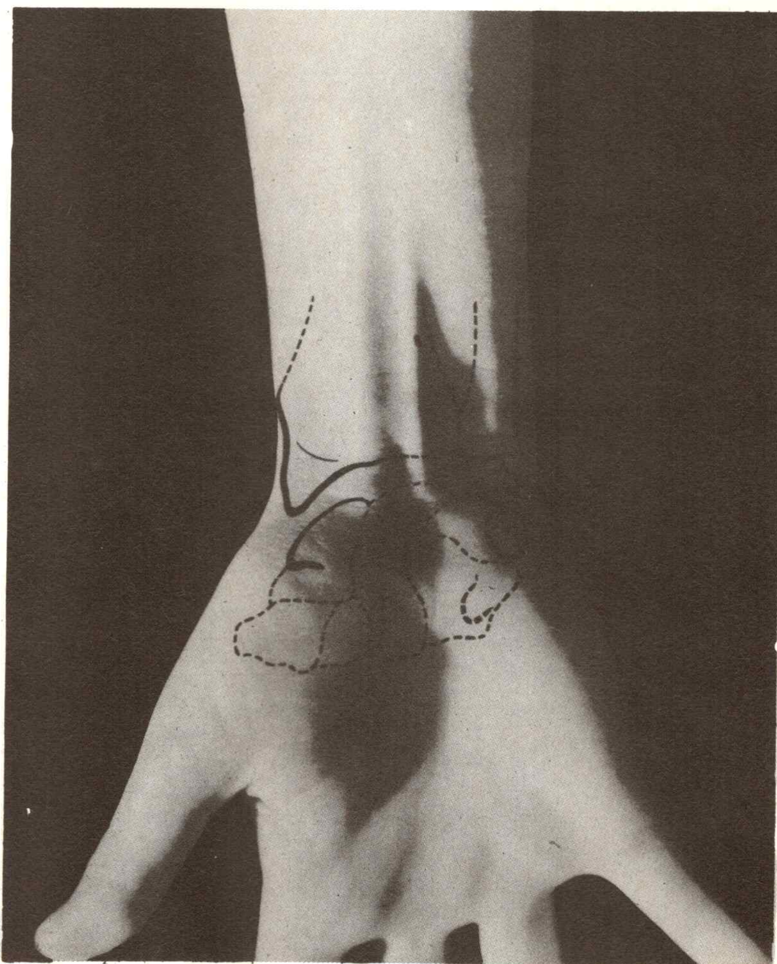
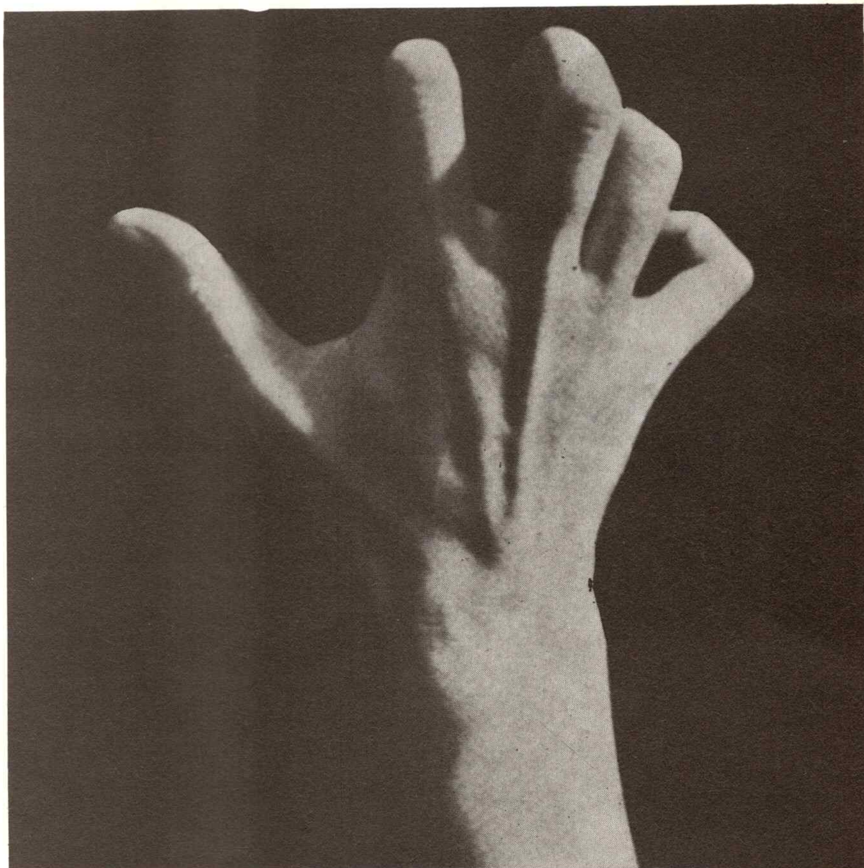


Fig. 16. Planos superficiales y reparos óseos de la región anterior de la muñeca derecha.

14 Región posterior de la muñeca

PLAN

1. Generalidades
   A. *Límites*
   B. *Forma exterior y reparos*
2. Constitución anatómica
   A. *Plano óseo*
   B. *Plano tendinoso*
   C. *Plano aponeurótico*
   D. *Vasos*
      – *arteria radial*
      – *arteria cubitodorsal*
      – *venas profundas*
   E. *Planos superficiales*
      – *tejido celular subcutáneo*
      – *vasos y nervios superficiales*
      – *piel*



Continuación de la región posterior del antebrazo, la región posterior de la muñeca comprende el conjunto de partes blandas situadas por detrás del plano osteoarticular de la muñeca.

1. Generalidades

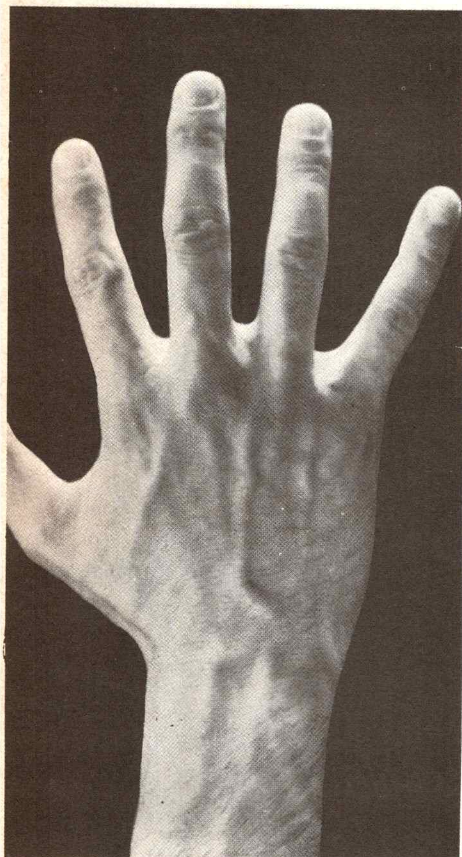


Fig. 1. Planos superficiales de la cara dorsal de la región de la muñeca y de la mano.

A. LÍMITES

Los límites de la región posterior de la muñeca están representados arriba por una línea horizontal trazada inmediatamente por encima de la cabeza del cúbito, abajo por una segunda línea horizontal trazada inmediatamente por debajo de los dos relieves perceptibles con facilidad a los lados y formados por el escafoides y el pisiforme.

B. FORMA EXTERIOR Y REPAROS

La región posterior de la muñeca presenta, en conjunto, una forma cuadrilátera y normalmente se dispone en el mismo plano que la cara posterior del antebrazo y de la mano (fig. 1). La piel que recubre la región está levantada por el relieve a menudo voluminoso de venas superficiales procedentes del dorso de la mano, así como por una serie de formaciones tendinosas de las que volveremos a ocuparnos más adelante. La región se caracteriza sobre todo por la presencia de dos relieves óseos, voluminosos y fácilmente perceptibles, que constituyen sus reparos esenciales. Por dentro nos encontramos con el relieve redondeado y regular de la cabeza cubital, prolongada hacia abajo y adentro por la apófisis estiloides cubital. Por fuera, nos encontramos con el extremo inferior del radio, prolongado hacia abajo y afuera por la apófisis estiloides radial, que siempre desciende con claridad más que la cubital. La ascensión aparente de la estiloides radial es, en principio, un signo de fractura del extremo inferior del radio. La línea curva cóncava hacia abajo que reúne las dos apófisis estiloides corresponde casi exactamente al trazado de la interlínea de la articulación radiocarpiana.

En la parte externa de la región, estando el pulgar en extensión y en abducción, aparece una depresión triangular de vértice inferior, limitada por dos relieves tendinosos que enmarcan la parte inferior de la estiloides radial: es la denominada *tabaquera anatómica* (fig. 2). Limitada por fuera por el relieve de los tendones del abductor largo del pulgar y del extensor corto del pulgar, por dentro por el relieve del tendón del extensor largo, la tabaquera ha sido individualizada por algunos anatomistas con el nombre de región externa de la muñeca. Su suelo óseo está formado por la estiloides radial arriba y por el escafoides abajo: es a nivel de la tabaquera anatómica donde se busca clínicamente el punto doloroso electivo de las fracturas del escafoides.

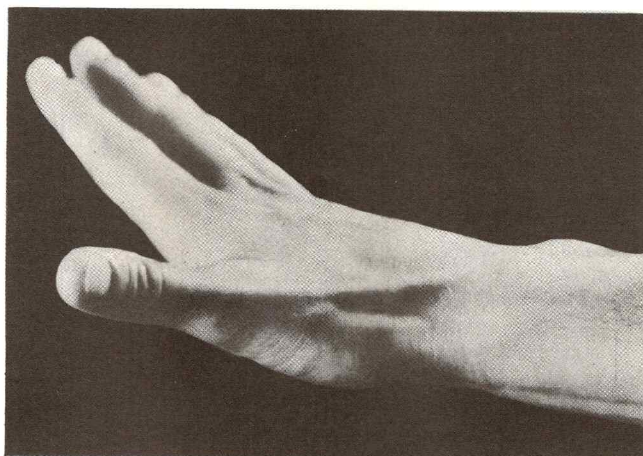


Fig. 2. Tabaquera anatómica.

2. Constitución anatómica

La región posterior de la muñeca está constituida, de la profundidad a la superficie, por:
- un plano óseo;
- un plano tendinoso;
- un plano aponeurótico;
- planos superficiales.

A PLANO ÓSEO

Formado por la cara dorsal del extremo inferior de los dos huesos del antebrazo y de la primera fila del carpo, así como por la cara posterior de las articulaciones radiocubital inferior y radiocarpiana unidas por sus correspondientes ligamentos posteriores, el plano óseo de esta región se ha estudiado ya en un capítulo anterior (fig. 3).

B. PLANO TENDINOSO

Está constituido por una serie de tendones procedentes en su mayoría de los músculos de la celda posterior del antebrazo y destinados

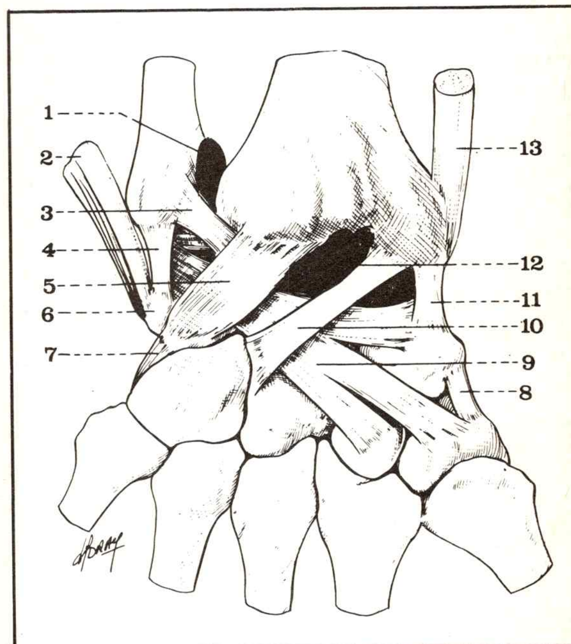


Fig. 3. Región posterior de la muñeca. Plano osteoarticular.

1 Sinovial de la radiocubital inferior.
2 Tendón del cubital posterior.
3 Ligamento posterior de la radiocubital inferior.
4 Ligamento lateral interno.
5 Fascículo principal del ligamento posterior de la articulación radiocarpiana.
6 Piramidal.
7 Ligamento piramidal-unciforme.
8 Ligamento escafotrapezoideo externo.
9 Ligamento mediocarpiano posterior.
10 Ligamento radiocarpiano posterior (fascículo principal desdoblado).
11 Ligamento radiocarpiano posterior (fascículo accesorio).
12 Bolsa sinovial.
13 Supinador largo.

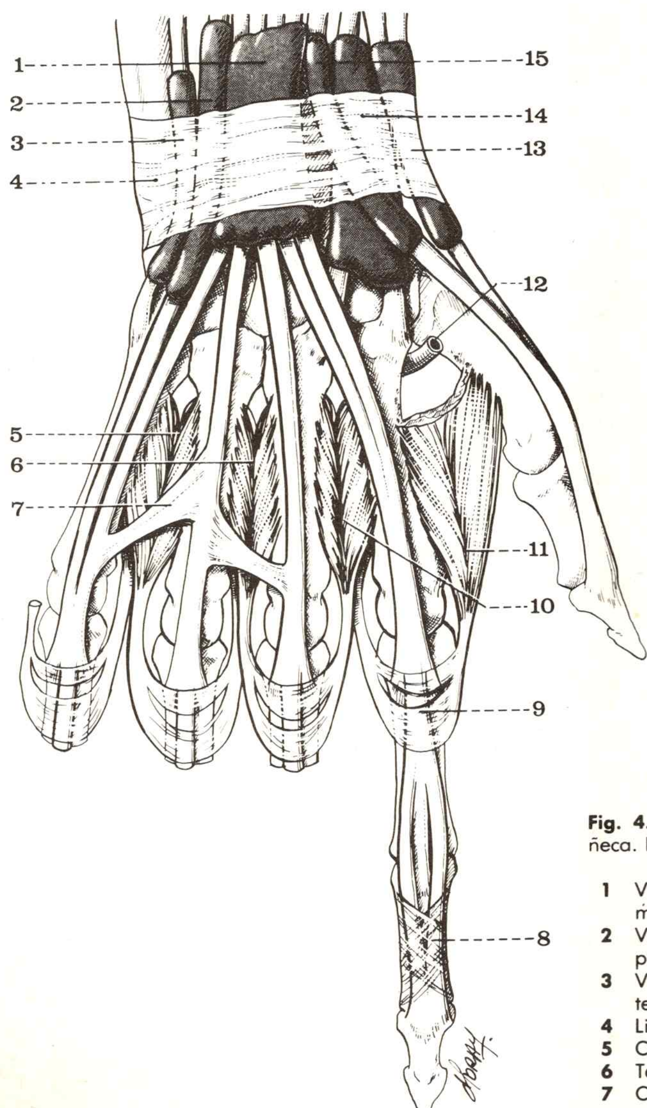


Fig. 4. Región dorsal de la muñeca. Plano tendinoso.

1 Vaina sinovial del extensor común.
2 Vaina sinovial del extensor propio del 5° dedo.
3 Vaina sinovial del cubital posterior.
4 Ligamento anular dorsal.
5 Cuarto interóseo dorsal.
6 Tercer interóseo dorsal.
7 Cintilla intertendinosa.
8 Expansiones aponeuróticas dorsales.
9 Cincha de los interóseos.
10 Segundo interóseo dorsal.
11 Primer interóseo dorsal.
12 Arteria radial.
13 Vaina sinovial del abductor largo y del extensor corto del pulgar.
14 Vaina sinovial de los radiales.
15 Vaina sinovial del extensor largo del pulgar.

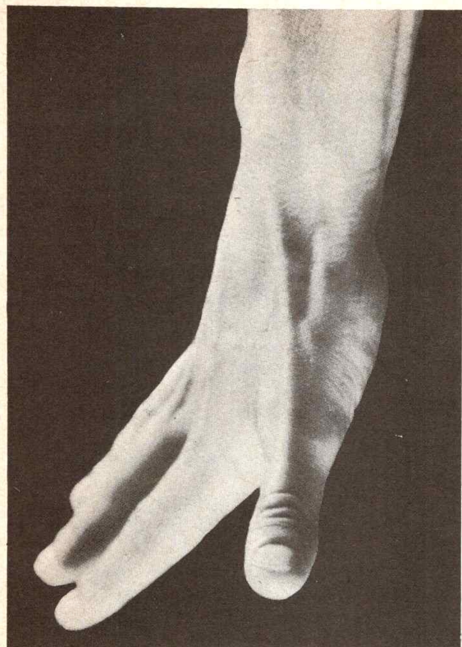


Fig. 5. Tabaquera anatómica.

a la mano y los dedos. A este nivel, los tendones se deslizan por correderas osteofibrosas forradas de vainas sinoviales (fig. 4). Esquemáticamente, pueden dividirse en dos grupos: un grupo posteroexterno y un grupo posterior.

El grupo posteroexterno (fig. 5) está formado por los tendones destinados al pulgar y por los tendones de los radiales, es decir por los de la tabaquera anatómica. Encontramos, pues, de afuera adentro:

– *Los tendones yuxtapuestos* del abductor largo y del extensor corto del pulgar, que siguen una dirección oblicua hacia abajo y afuera deslizándose por la cara externa de la estiloides radial dentro de un surco óseo trasformado en conducto osteofibroso a causa del paso en un plano posterior del ligamento anular dorsal. Dentro de dicho conducto osteofibroso, ambos tendones trascurren envueltos por una vaina sinovial común, que asciende por arriba hasta 2 ó 3 cm por encima del borde superior del ligamento anular dorsal y desciende por abajo hasta el nivel de la interlínea radiocarpiana. Los citados tendones del abductor largo y del extensor corto forman el límite externo de la tabaquera anatómica (fig. 6).

– *Los tendones de los radiales* siguen una dirección casi vertical. Primero estrechamente yuxtapuestos, se van alejando de manera progresiva uno de otro para alcanzar sus inserciones terminales en la base de los metacarpianos segundo y tercero. En su trayecto atraviesan la parte superior de la tabaquera anatómica, región que abandonan acto seguido para pasar debajo del tendón del extensor largo del pulgar situado más interiormente. Trascurren, pues, dentro de un conducto osteofibroso situado en la parte posteroexterna de la estiloides radial. Dentro del conducto, ambos tendones van envueltos por una vaina sinovial común,

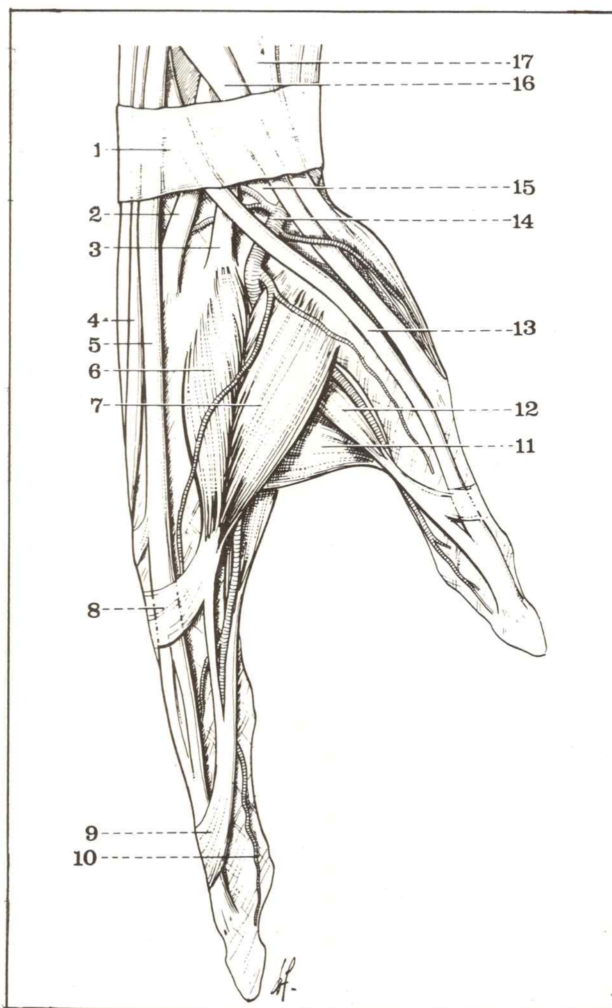


Fig. 6. Tabaquera anatómica y celda anatómica del pulgar.

1 Ligamento anular dorsal.
2 Tendón del segundo radial.
3 Tendón del primer radial.
4 Tendón del extensor común.
5 Tendón del extensor propio del índice.
6 Interóseo dorsal del 1er. espacio.
7 Interóseo dorsal del 1er. espacio.
8 Expansión del tendón del 1er. interóseo.
9 Terminación del primer lumbrical.
10 Arteria colateral externa del índice.
11 Primer interóseo palmar.
12 Aductor del pulgar.
13 Tendón del extensor largo del pulgar (límite inferior e interno de la tabaquera anatómica).
14 Arteria radial.
15 Escafoides.
16 Tendón del extensor corto del pulgar.
17 Tendón del abductor largo del pulgar (límite externo de la tabaquera anatómica).

que se divide en la parte inferior para acompañar a cada uno de ellos hasta su correspondiente inserción terminal.

– *El tendón del extensor largo del pulgar* completa por dentro el grupo. Sigue una dirección muy oblicua hacia abajo y afuera, se desliza luego dentro de un conducto osteofibroso situado en la cara posterior del radio y cruza, finalmente, por detrás de los tendones de los radiales. Constituye el límite interno de la tabaquera anatómica. Va envuelto por una vaina sinovial que sobresale 2 cm de los bordes del ligamento anular dorsal y que, al cruzarse con la sinovial de los radiales, comunica frecuentemente con ésta.

El grupo tendinoso posterior está formado por los tendones extensores de los dedos y por el tendón del cubital posterior. Dichos tendones se deslizan también dentro de conductos osteofibrosos formados por los surcos de la cara posterior del extremo inferior del radio y por el ligamento anular dorsal (fig. 7). De afuera adentro, son: el tendón del extensor propio del índice, los tendones del extensor común, el tendón del extensor propio del meñique y el tendón del cubital posterior.

– *Los tendones del extensor propio del índice y del extensor común de los dedos* siguen una dirección vertical y se deslizan juntos dentro de un amplio conducto osteofibroso situado en la cara posterior del radio. Se hallan envueltos por una vaina sinovial común, que por arriba sobresale apenas 1 cm por encima del borde superior del ligamento anular, pero que desciende por abajo por la cara dorsal de la mano hasta la parte media del metacarpo.

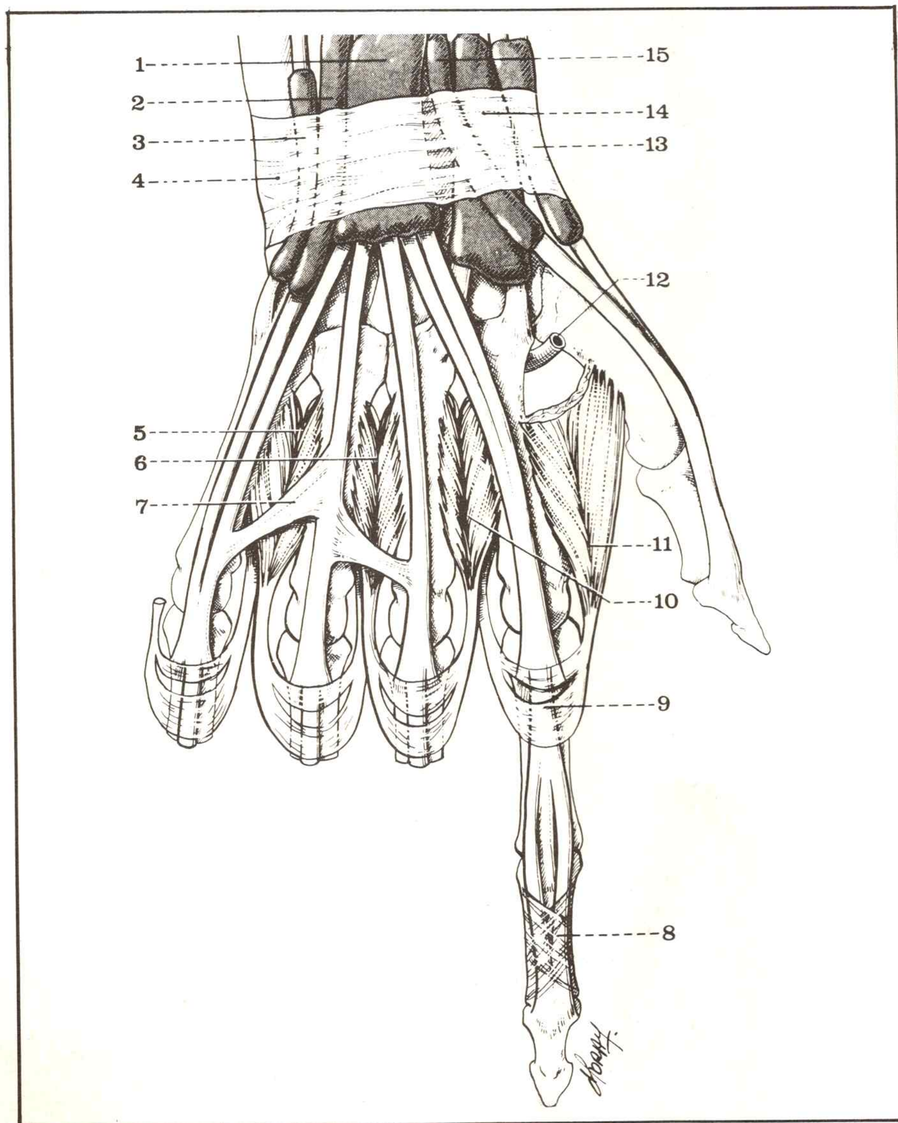


Fig. 7. Región dorsal de la muñeca. Plano tendinoso.

1 Vaina sinovial del extensor común.
2 Vaina sinovial del extensor propio del 5º dedo.
3 Vaina sinovial del cubital posterior.
4 Ligamento anular dorsal.
5 Cuarto interóseo dorsal.
6 Tercer interóseo dorsal.
7 Cintilla intertendinosa.
8 Expansiones aponeuróticas dorsales.
9 Cincha de los interóseos.
10 Segundo interóseo dorsal.
11 Primer interóseo dorsal.
12 Arteria radial.
13 Vaina sinovial del abductor largo y del extensor corto del pulgar.
14 Vaina sinovial de los radiales.
15 Vaina sinovial del extensor largo del pulgar.

– *El tendón del extensor propio del meñique*, más interno, sigue asimismo una dirección vertical, trascurriendo dentro de una corredera exclusivamente fibrosa situada entre la cara posterior de la articulación radiocubital inferior y el ligamento anular dorsal. La sinovial que lo envuelve se extiende desde la altura de la cabeza cubital hasta la parte media del 5º metacarpiano.

– *El tendón del cubital posterior*, por último, el más interno de todos, desciende también verticalmente en dirección a la base del 5º metacarpiano, pasando entre la cabeza y la estiloides cubital dentro de una corredera fibrosa situada en el propio espesor del ligamento anular dorsal. La sinovial que lo envuelve se extiende desde la cabeza cubital hasta la parte superior del 5º metacarpiano.

C. PLANO APONEURÓTICO

Se continúa, sin límites precisos, arriba con la aponeurosis antebraquial posterior y abajo con la aponeurosis dorsal de la mano. En su parte media, la aponeurosis de la cara dorsal de la muñeca se espesa considerablemente, formando un verdadero ligamento, el *ligamento anular dorsal del carpo*, situado por detrás del extremo inferior del radio y del cúbito y de la articulación radiocarpiana. Dicho ligamento es una cintilla fibrosa trasversal que se inserta por fuera en la parte externa de la estiloides radial. Contornea después por dentro el borde interno de la región y va a terminar en la cara anterior de la muñeca, fijándose por un lado en el piramidal y el pisiforme, y por otro en el ligamento anular anterior, con el que forma a este nivel el conducto de Guyon. Su cara profunda emite una serie de tabiques de dirección sagital que van a fijarse en los bordes de los surcos óseos del radio, trasformándolos así en correderas osteofibrosas destinadas al paso de los tendones (fig. 8).

D. VASOS

Las arterias de la región están representadas por la radial y sus ramas, por la cubitodorsal y por la terminación de la interósea anterior.

• LA ARTERIA RADIAL (a. radialis) es con mucho la más importante. Llega a la región de la muñeca al salir del canal del pulso, por donde trascurre en el antebrazo. Contornea entonces la estiloides radial y pasa por debajo de su extremo inferior, entre el ligamento lateral externo y los tendones del abductor largo y del extensor corto del pulgar. Atraviesa

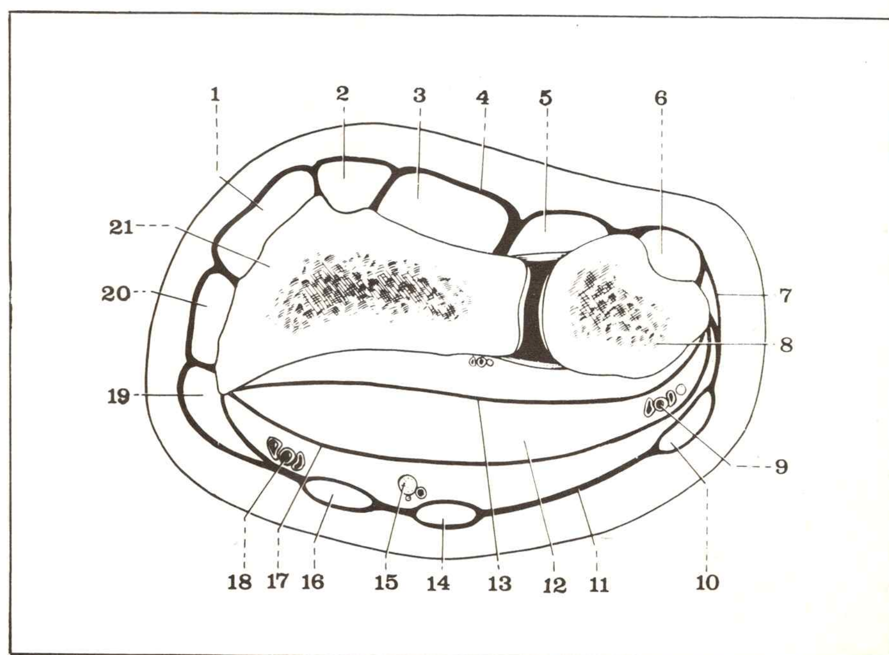


Fig. 8. Correderas fibrosas de la muñeca. Corte horizontal de la muñeca derecha, segmento inferior, mano en pronación.

1 Corredera de los radiales.
2 Corredera del extensor largo del pulgar.
3 Corredera del extensor común de los dedos y del extensor propio del índice.
4 Ligamento anular posterior.
5 Corredera del extensor propio del 5º dedo.
6 Corredera del cubital posterior
7 Expansión anterior del ligamento anular dorsal.
8 Cúbito.
9 Paquete vasculonervioso cubital.
10 Vaina del cubital anterior.
11 Aponeurosis antebraquial superficial.
12 Flexor común profundo.
13 Aponeurosis del pronador cuadrado.
14 Palmar menor.
15 Nervio mediano.
16 Palmar mayor.
17 Aponeurosis antebraquial profunda.
18 Arteria radial.
19 Supinador largo.
20 Abductor largo y extensor corto del pulgar.
21 Radio.

acto seguido oblicuamente la parte inferior de la tabaquera anatómica, por debajo de los tendones de los radiales, y se aplica contra la cara externa del escafoides donde deja una huella en forma de surco. Abandona luego la región pasando entre el plano óseo y el tendón del extensor largo del pulgar, y alcanza la parte dorsal de la mano a nivel de la parte superior del primer espacio interóseo, que atraviesa de atrás adelante (fig. 10).

A lo largo de su trayecto por la región posterior de la muñeca, la arteria radial da *tres colaterales* principales:

– la arteria dorsal del pulgar, que nace en la tabaquera anatómica y desciende hacia la cara dorsal del 1er. metacarpiano;

– la arteria dorsal del carpo, que nace también en la tabaquera anatómica y se dirige trasversalmente hacia adentro para anastomosarse con la cubitodorsal y constituir el arco dorsal del carpo, situado en la cara dorsal de la mano, frente a la cara posterior de la segunda fila del carpo; de dicho arco nacen las ramitas ascendentes destinadas a la articulación radiocarpiana;

– la arteria interósea dorsal del primer espacio, que nace a nivel del cruce de la arteria radial con el tendón del extensor largo y desciende verticalmente por dentro de dicho tendón hacia el primer espacio interóseo, a nivel de la parte superior del cual se divide en dos ramas: colateral dorsal interna del pulgar y dorsal externa del índice.

• LA ARTERIA CUBITODORSAL nace de la cubital un poco por encima de la interlínea radiocarpiana. Es una arteria muy delgada que penetra en la región posterior de la muñeca pasando entre el extremo inferior del cúbito y el tendón del cubital anterior. Termina anastomosándose con la arteria dorsal del carpo, procedente de la radial, constituyendo así el arco dorsal del carpo (fig. 9).

• LA INTERÓSEA ANTERIOR (a. interossea anterior) penetra en la región tras perforar la membrana interósea del antebrazo en su parte más inferior. Se anastomosa con la interósea posterior y con el arco dorsal del carpo.

Las venas profundas de la región posterior de la muñeca se disponen del mismo modo que las arterias, a razón de dos venas por cada arteria.

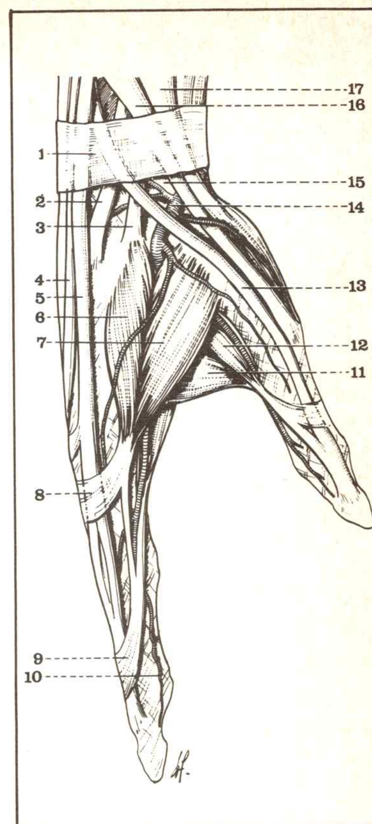


Fig. 10. Tabaquera anatómica y celda anatómica del pulgar.

1 Ligamento anular dorsal.
2 Tendón del segundo radial.
3 Tendón del primer radial.
4 Tendón del extensor común.
5 Tendón del extensor propio del índice.
6 Interóseo dorsal del 1er. espacio.
7 Interóseo dorsal del 1er. espacio.
8 Expansión del tendón del 1er. interóseo.
9 Terminación del 1er. lumbrical.
10 Arteria colateral externa del índice.
11 Primer interóseo palmar.
12 Aductor del pulgar.
13 Tendón del extensor largo propio del pulgar (límite interno de la tabaquera anatómica).
14 Arteria radial.
15 Escafoides.
16 Tendón del extensor corto del pulgar.
17 Tendón del abductor largo del pulgar (límite externo de la tabaquera anatómica).

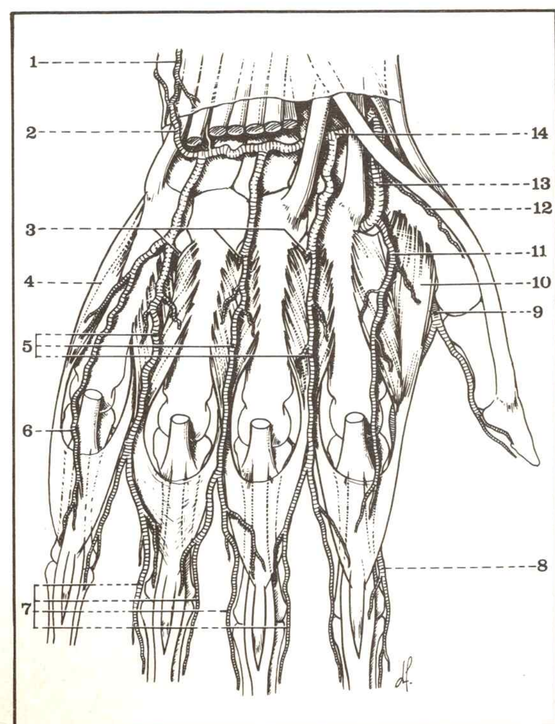
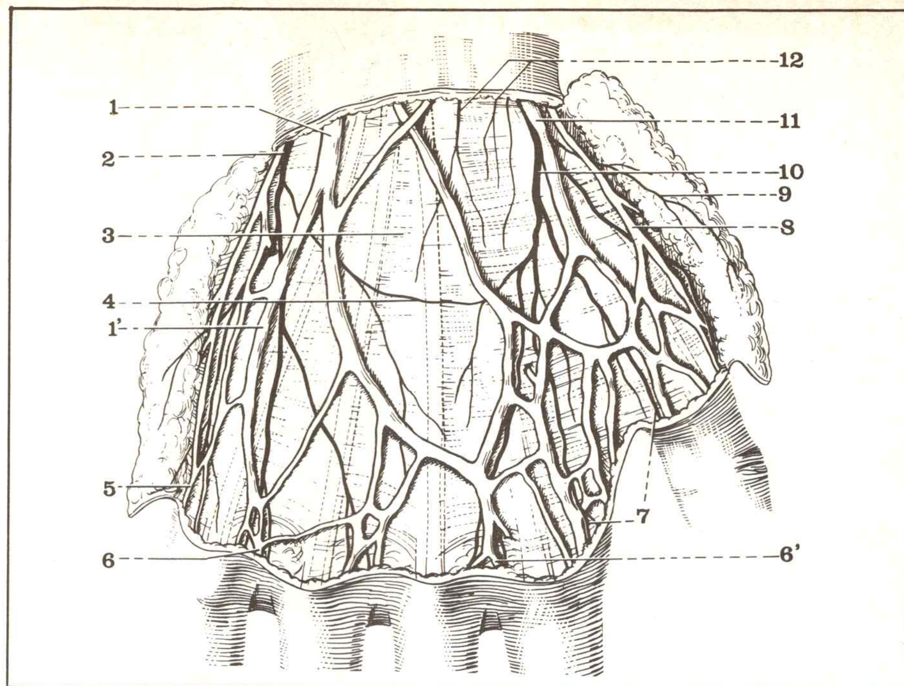


Fig. 9. Arterias de la región posterior de la muñeca.

1 Arteria cubitodorsal.
2 Arco dorsal del carpo.
3 Arterias perforantes superiores.
4 Músculo abductor del 5° dedo.
5 Arterias interóseas dorsales.
6 Arteria colateral dorsal interna del 5° dedo.
7 Arterias colaterales dorsales.
8 Arteria colateral dorsal externa del índice.
9 Arteria interósea palmar del 1er. espacio.
10 Primer interóseo dorsal.
11 Arteria interósea dorsal externa del 1er espacio.
12 Arteria colateral dorsal externa del pulgar.
13 Arteria radial.
14 Arteria trasversa posterior o dorsal del carpo.

Fig. 11. Venas superficiales posteriores de la región de la muñeca y de la mano (según Testut y Jacob).

1 y 1' Venas superficiales.
2 Rama cutánea dorsal del cubital.
3 Aponeurosis dorsal superficial.
4 Anastomosis radiocubital.
5 Vena salvatela del dedo meñique.
6 y 6' Venas colaterales de los dedos.
7 Nervios colaterales de los dedos.
8 Vena cefálica del pulgar.
9 Ramas terminales del musculocutáneo.
10 Rama posterior del radial.
11 Vena superficial.
12 Ramas del radial.



Los linfáticos siguen los trayectos venosos y acaban desembocando en el ganglio supraepitroclear y en los ganglios axilares.

E. PLANOS SUPERFICIALES

Están constituidos por el tejido celular subcutáneo, por donde pasan los vasos y nervios superficiales, y por la piel.

• EL TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO

Ofrece una disposición análoga a la que presentaba a nivel del antebrazo, y comprende dos capas:

– una capa superficial de desarrollo variable en función de la adiposidad del individuo, de aspecto areolar;

– una capa profunda de estructura laminar: es la fascia superficial, en cuyo espesor trascurren los vasos y nervios superficiales.

• VASOS Y NERVIOS SUPERFICIALES

– Las arterias, extremadamente finas, son poco importantes.

– Las venas superficiales, por el contrario, son muy voluminosas, aunque de disposición muy variable según los individuos. Nacen del arco venoso superficial dorsal de la mano y contornean los bordes laterales de la región para desembocar, ora en la vena cubital, ora en la vena radial superficial (fig. 11).

– Los nervios: las únicas ramas nerviosas que se encuentran a nivel de la región posterior de la muñeca son superficiales y sensitivas y proceden:

– del braquial cutáneo interno y del cubital, para la parte más interna de la región;

– del musculocutáneo y sobre todo del radial, para la parte más externa de la región (fig. 12).

• LA PIEL

Es claramente más gruesa y rugosa que en la región anterior, cubierta de vello más abundante en la parte interna y, cuando la muñeca está en posición de extensión, presenta una serie de pliegues trasversales cuya disposición es demasiado variable para permitir una sistematización.

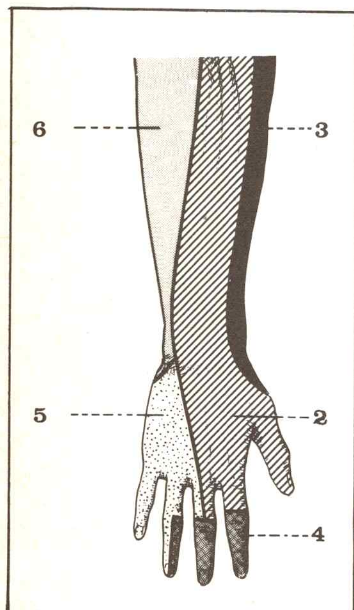


Fig. 12. Inervación sensitiva de la cara dorsal de la región de la muñeca y de la mano.

2 Radial.
3 Musculocutáneo.
4 Mediano.
5 Cubital.
6 Braquial cutáneo interno.

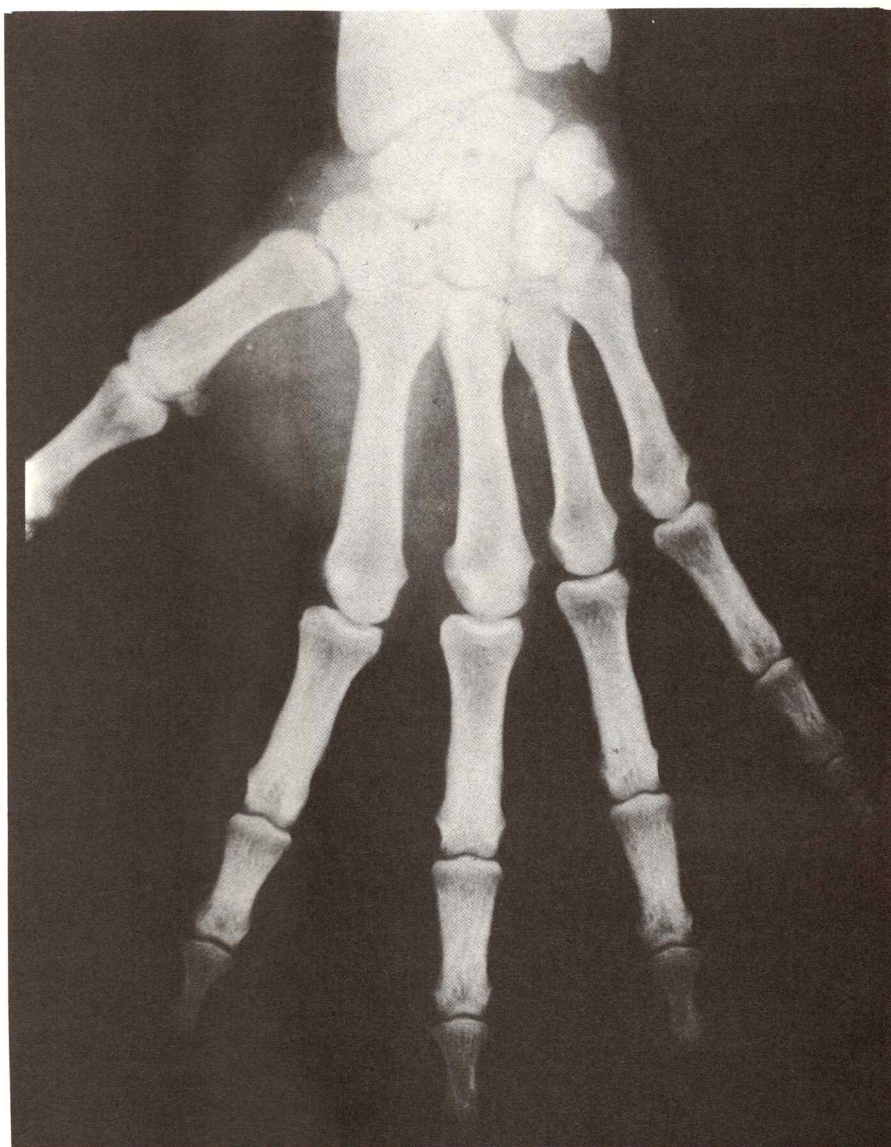
15 Huesos y articulaciones de la mano y los dedos

PLAN

1. Huesos
A. *La segunda fila del carpo*
B. *Metacarpianos*
– *caracteres comunes*
– *caracteres particulares*
C. *Falanges*

2. Articulaciones
A. *Articulaciones de los huesos de la segunda fila entre sí*
B. *Articulación mediocarpiana*
C. *Articulaciones carpometacarpianas*
– *articulación carpometacarpiana del pulgar*
– *articulaciones carpometacarpianas de los otros dedos*
D. *Articulaciones intermetacarpianas*
E. *Articulaciones metacarpofalángicas*
– *articulación metacarpofalángica del pulgar*
– *articulaciones metacarpofalángicas de los otros dedos*
F. *Articulaciones interfalángicas*

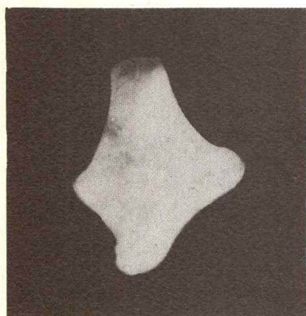
3. Relaciones
A. *Por delante*
B. *Por detrás*



El esqueleto de la mano está constituido por la segunda fila del carpo, por los metacarpianos, por las falanges y por las diversas articulaciones que las unen.

1. Huesos

A. LA SEGUNDA FILA DEL CARPO (fig. 1)



Trapecio

Constituye la fila inferior o metacarpiana, subyacente a la fila superior o antebraquial.

Está formada, de fuera adentro, por cuatro huesos (figs. 1, 2, 3 y 4).

a. **El trapecio** (trapezium), cuya forma es bastante cúbica, presenta seis caras:
– *superior*, en relación con el escafoides;
– *inferior*, en relación con la base del 1$^{er.}$ metacarpiano gracias a una amplia faceta articular en forma de silla de montar, orientada hacia abajo y afuera;
– *interna*, con una faceta superior para el trapezoide y una faceta inferior, muy pequeña, para el 2º metacarpiano;
– *externa*, donde se inserta el oponente del pulgar;
– *anterior*, con el tubérculo del trapecio, por dentro del cual se desliza el tendón del palmar mayor y en el que se inserta el flexor corto del pulgar;
– *posterior*, estrecha y rugosa.



Trapezoide

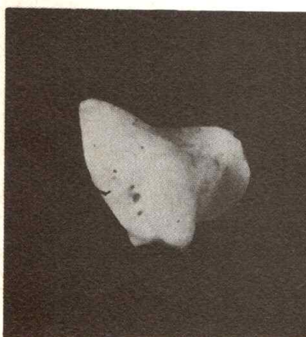
b. **El trapezoide** (trapezoideum), enclavado como una cuña entre los cuatro huesos que le rodean, presenta cuatro facetas articulares para:
– el escafoides, arriba;
– el trapecio, por fuera;
– el 2º metacarpiano, abajo;
– el hueso grande, por dentro.



Grande

c. **El hueso grande** (os capitatum), el más voluminoso de los huesos del carpo, ocupa el centro de este último. Se describen en él tres partes:
– *la cabeza*, redondeada relacionada con el escafoides y con el semilunar;
– *el cuello*, más estrecho;
– *el cuerpo*, cúbico, encajado entre el trapezoide y el ganchoso. Su forma general se ha comparado a un tapón de champaña.

El hueso grande presenta seis caras:
– *superior*, en relación con el semilunar;
– *externa*, en relación con el escafoides y el trapezoide;
– *inferior*, en relación –por medio de tres facetas– con las bases del 2º, 3º y 4º metacarpiano;
– *interna*, en relación con el ganchoso;
– *anterior*, con un grueso tubérculo en el que se insertan el abductor corto y el flexor corto del pulgar;
– *posterior*, rugosa, que forma la apófisis del hueso grande.



Ganchoso

d. **El hueso ganchoso** (os hamatum) tiene una forma prismático-triangular y presenta también seis caras:
– *externa*, alta y vertical, en relación con el hueso grande;
– *inferior*, en forma de silla de montar, en relación con el 4º y 5º metacarpiano;
– *interna*, oblicua y estrecha;
– *superior*, en relación con el piramidal;
– *anterior*, con su apófisis unciforme o gancho del hueso ganchoso (hamalus ossi hamati), aplanado trasversalmente y cóncavo hacia el canal carpiano;
– *posterior*, rugosa, desprovista de inserciones musculares.

Los cuatro huesos descritos, junto con los de la primera fila, forman el macizo óseo del carpo, cuya cara anterior fuertemente cóncava se trasforma en el *canal carpiano* al ser cerrada por delante por el ligamento anular anterior del carpo.

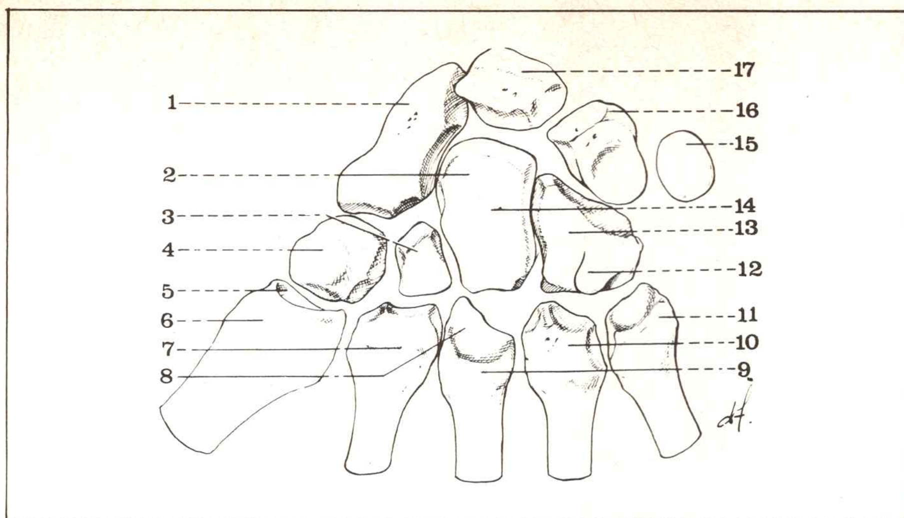


Fig. 1. Vista anterior de los huesos del carpo y de la base de los metacarpianos.

1 Escafoides.
2 Hueso grande.
3 Trapezoide.
4 Trapecio.
5 Superficie articular "en silla de montar" del 1er. metacarpiano.
6 Primer metacarpiano.
7 Segundo metacarpiano.
8 Estiloides del 3er. metacarpiano.
9 Tercer metacarpiano.
10 Cuarto metacarpiano.
11 Quinto metacarpiano.
12 Apófisis unciforme del hueso ganchoso.
13 Hueso ganchoso.
14 Hueso grande.
15 Pisiforme.
16 Piramidal.
17 Semilunar.

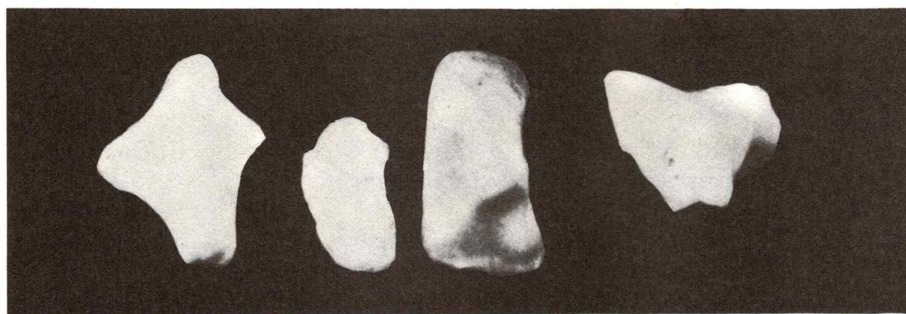


Fig. 1 bis. Vista anterior de los huesos de la 2ª fila del carpo. De izquierda a derecha: trapecio, trapezoide, grande y ganchoso.

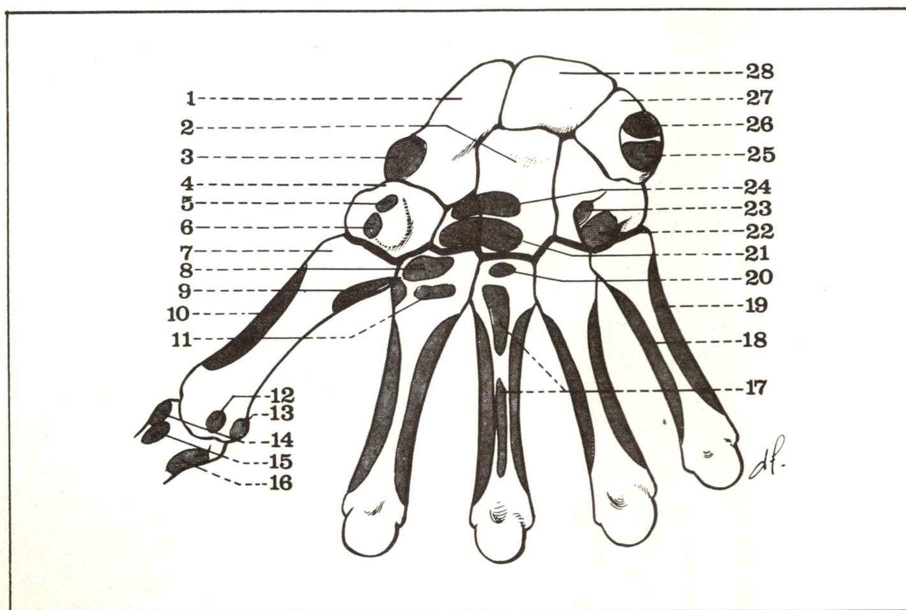
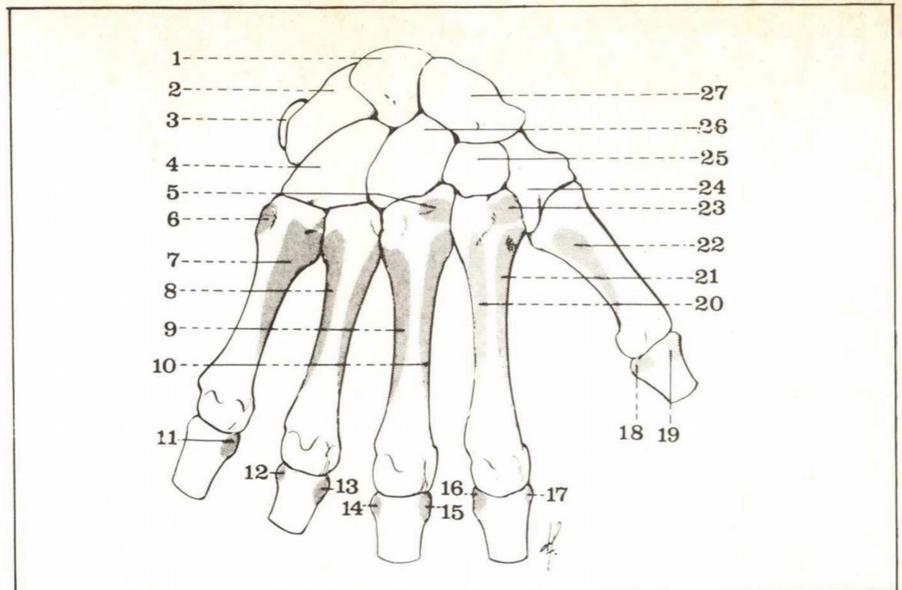


Fig. 2. Vista anterior del carpo y del metacarpo.

1 Escafoides.
2 Hueso grande.
3 Tubérculo del escafoides e inserción el abductor corto del pulgar.
4 Trapecio.
5 Inserción del oponente del pulgar.
6 Inserción del flexor corto del pulgar.
7 Primer metacarpiano.
8 Inserción del palmar mayor.
9 Inserción del 1er. interóseo palmar.
10 Inserción del oponente del pulgar.
11 Inserción del aductor del pulgar (fascículo trasverso).
12 Inserción del flexor corto del pulgar.
13 Inserción del aductor del pulgar.
14 Inserción del abductor corto del pulgar.
15 Inserción del flexor corto del pulgar.
16 Inserción del aductor del pulgar.
17 Inserción del aductor del pulgar (fascículo trasverso).
18 Inserción del interóseo palmar.
19 Inserción del oponente del 5º dedo.
20 Inserción del palmar mayor.
21 Inserción del aductor del pulgar (fascículo oblicuo carpiano).
22 Inserción del oponente del 5º dedo.
23 Inserción del flexor corto del 5º dedo.
24 Inserción del flexor corto del pulgar.
25 Inserción del abductor del 5º dedo.
26 Pisiforme e inserción del cubital anterior.
27 Piramidal.
28 Semilunar.

Fig. 3. Vista posterior del carpo y del metacarpo.

1 Semilunar.
2 Piramidal.
3 Pisiforme.
4 Hueso ganchoso.
5 Inserción del segundo radial.
6 Inserción del cubital posterior.
7, 8 Inserción del 4° interóseo dorsal.
9 Inserción del 3er. interóseo dorsal.
10 Inserción del 2° interóseo dorsal.
11 Abductor y flexor corto del meñique.
12, 13, 14, 15, 16, 17 Inserciones de los lumbricales y de los interóseos dorsales.
18 Aductor del pulgar.
19 Extensor corto del pulgar.
20 Inserción del 2° interóseo dorsal.
21 Inserción del 1er. interóseo dorsal.
22 Inserción del 1er. interóseo dorsal.
23 Inserción del primer radial.
24 Trapecio.
25 Trapezoide.
26 Hueso grande
27 Escafoides.



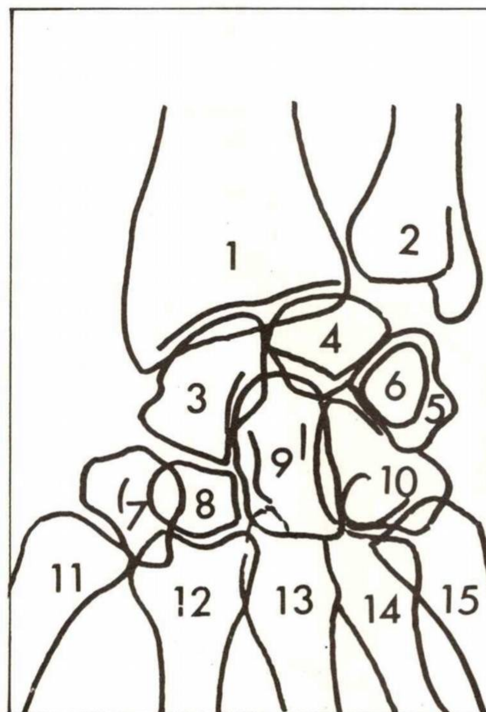
Los cuatro huesos se desarrollan a partir de *un solo punto de osificación* cada uno. Al nacer, el macizo carpiano es completamente cartilaginoso. El 1er año, aparece el punto de osificación del hueso grande y, sucesivamente, el del hueso ganchoso, antes del 2º año, y finalmente los del trapecio y trapezoide entre los 4 y los 6 años. El ganchoso es el único hueso que presenta un punto de osificación complementario para la apófisis unciforme (fig. 5).

B. LOS METACARPIANOS (ossa metacarpalia)

Los cinco metacarpianos están en contacto por sus bases carpianas, y divergen después hacia abajo. Forman una verdadera "parrilla ósea", limitando entre ellos cuatro espacios interóseos.

Fig. 4 A. Radiografía de la muñeca derecha de frente.

1 Radio.
2 Cúbito.
3 Escafoides.
4 Semilunar.
5 Piramidal.
6 Pisiforme.
7 Trapecio.
8 Trapezoide.
9 Hueso grande.
10 Hueso ganchoso.
11 Primer metacarpiano.
12 Segundo metacarpiano.
13 Tercer metacarpiano.
14 Cuarto metacarpiano.
15 Quinto metacarpiano.





a. **Caracteres comunes** (figs. 3, 6 y 7)

El extremo superior o base tiene la forma de una pirámide cuadrangular, con:

– una *faceta superior*, en relación con la segunda fila del carpo;

– dos *facetas laterales*, en relación con los metacarpianos adyacentes;

– una *cara anterior*, que presenta un tubérculo;

– una *cara posterior*, con dos tubérculos separados por un surco vertical.

El cuerpo o diáfisis es de forma prismaticotriangular, ligeramente incurvado hacia adelante (fig. 7). Se describen en él tres caras y tres bordes:

– la *cara posterior* o dorsal es triangular de vértice superior, claramente marcada sobre todo en la mitad inferior;

– las *caras laterales* dan inserción a los músculos interóseos;

– el *borde anterior* sólo es aparente en la parte media, ensanchándose en una faceta triangular en ambos extremos;

– los *bordes laterales* sólo son aparentes en la mitad inferior.

El extremo inferior o cabeza tiene la forma de una esfera achatada trasversalmente y presenta una superficie articular y dos caras laterales:

– la *superficie articular*, convexa, es más ancha por delante que por detrás; su límite anterior tiene forma de media luna, con dos tubérculos, y su límite posterior está separado del cuerpo por un surco trasversal;

– las *caras laterales* presentan una zona lisa en la que se insertan los ligamentos metacarpofalángicos.

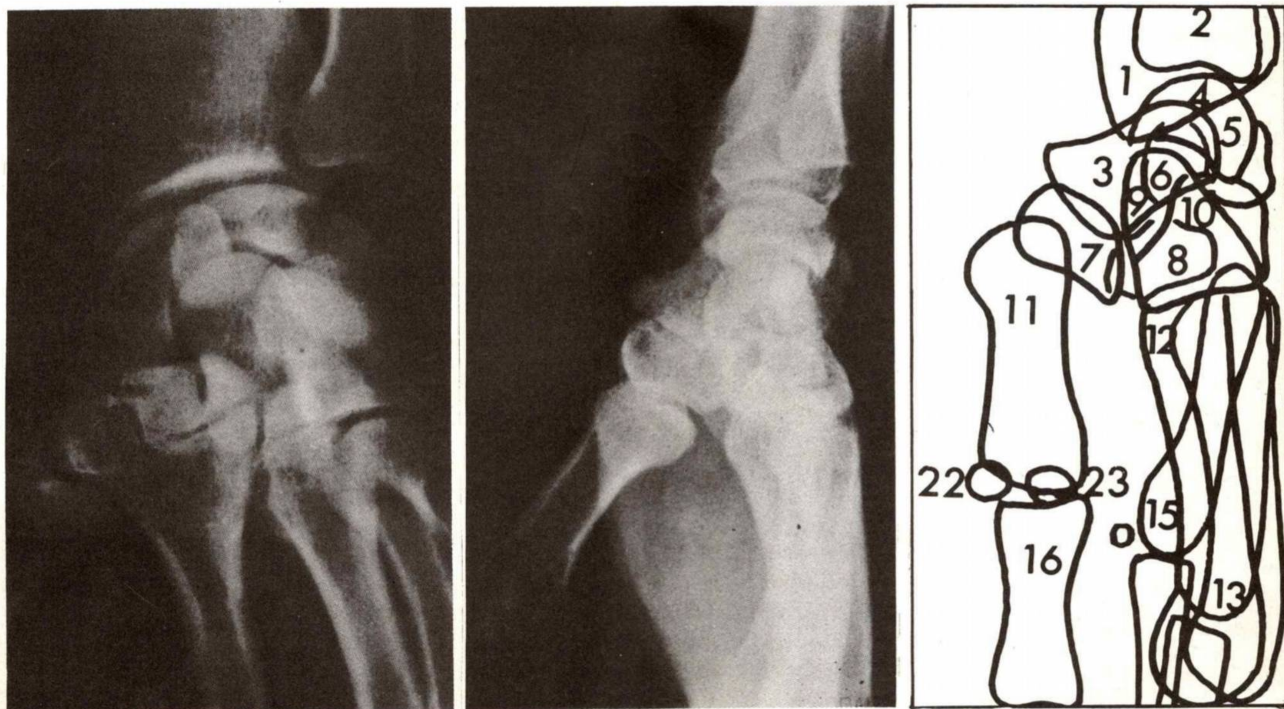
Los metacarpianos se desarrollan a partir de *dos puntos de osificación* (fig. 5):

– uno primario, para la base y el cuerpo;

– otro secundario, para la cabeza, que representa la "epífisis fértil" del hueso (excepto en el caso del 1er metacarpiano, donde el punto secundario se encuentra en la base).

Fig. 4 B. Radiografía de la muñeca derecha de perfil.
A la izquierda: incidencia que pone de relieve al escafoides.

1 Extremo inferior del radio.
2 Extremo inferior del cúbito.
3 Escafoides.
4 Semilunar.
5 Piramidal.
6 Pisiforme.
7 Trapecio.
8 Trapezoide.
9 Hueso grande.
10 Hueso ganchoso.
11 Primer metacarpiano.
12 Segundo metacarpiano.
13 Tercer metacarpiano.
14 Cuarto metacarpiano.
15 Quinto metacarpiano.
16 Primera falange del pulgar.
22 Sesamoideo externo del pulgar.
23 Sesamoideo interno del pulgar.



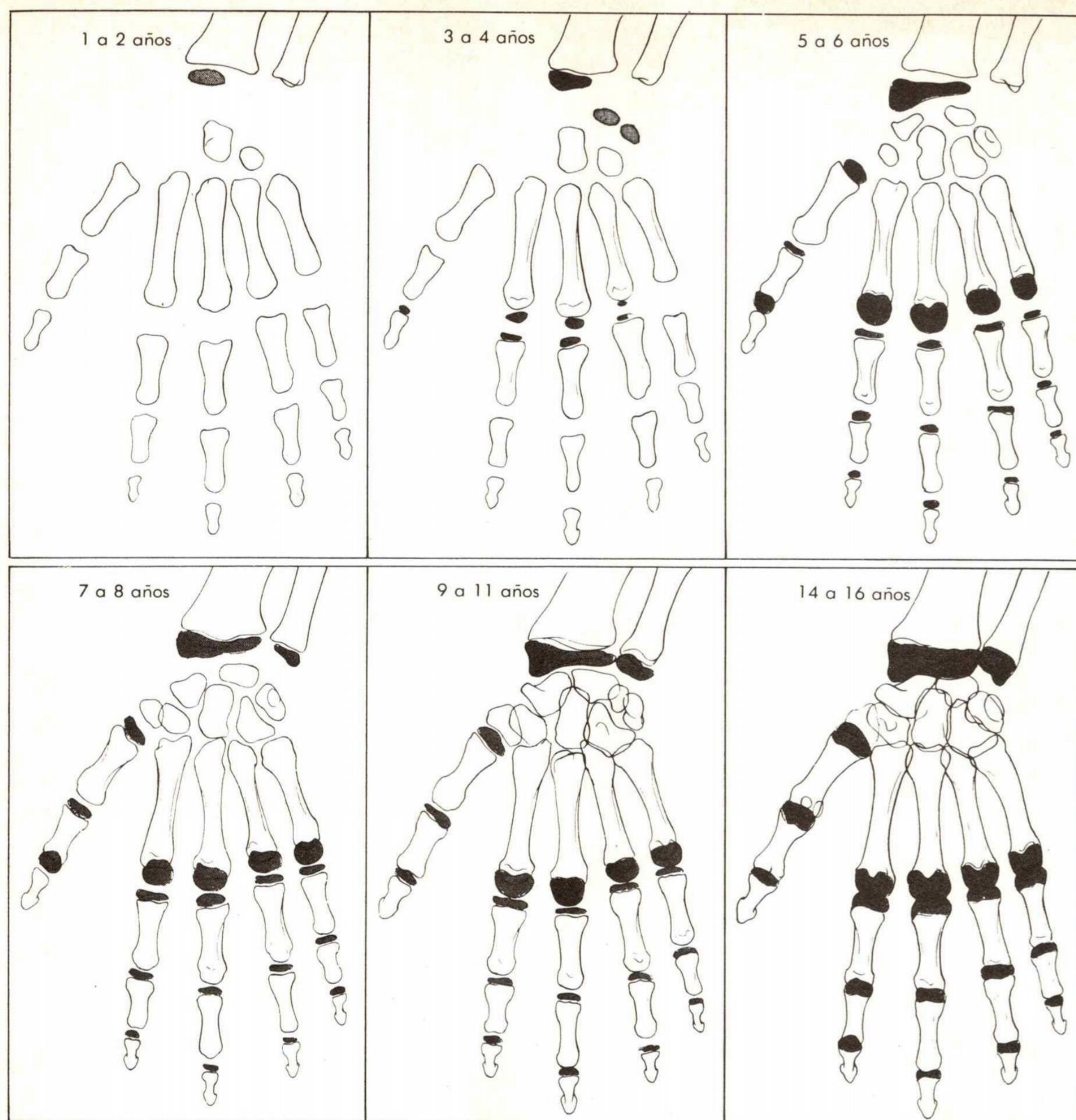


Fig. 5. Desarrollo óseo de la muñeca y de la mano.

1 a 2 años: aparición del hueso grande y del hueso ganchoso y del punto epifisario del radio.

3 a 4 años: aparición del piramidal, del semilunar y de los puntos epifisarios metacarpofalángicos.

5 a 6 años: aparición del trapecio y del escafoides, en tanto se desarrollan los puntos epifisarios interfalángicos.

7 a 8 años: aparición del punto epifisario inferior del cúbito, trapezoide y pisiforme.

9 a 11 años: han aparecido todos los huesos del carpo.

14 a 16 años: persistencia de los cartílagos de conjunción del radio, el cúbito, los metacarpianos y las falanges.

b. **Caracteres particulares** (figs. 8, 9 y 10)

El primer metacarpiano, más grueso y más corto que los otros, es también más oblicuo y se sitúa en un plano más anterior (para permitir el movimiento de oposición); su *base* es en "silla de montar", para el trapecio; su *cuerpo* es voluminoso, achatado de adelante atrás, con una *cara posterior* ancha y orientada hacia afuera, pero desprovisto de facetas laterales dado que no se articula con ningún otro metacarpiano; su *cabeza* es cuadrada.

El 2º metacarpiano presenta:

una *base* bituberculosa, verdaderamente "hendida", con, atrás y adentro, una *apófisis estiloides* en la que se inserta el primer radial; tres *facetas articulares*, para el trapecio, el trapezoide y el hueso grande; una sola *faceta lateral*, interna, para el 3er. metacarpiano; su *cuerpo* es el más largo de todos los metacarpianos.

El 3er. metacarpiano presenta:

una *base* "puntiaguda", con una *apófisis estiloides* dirigida hacia

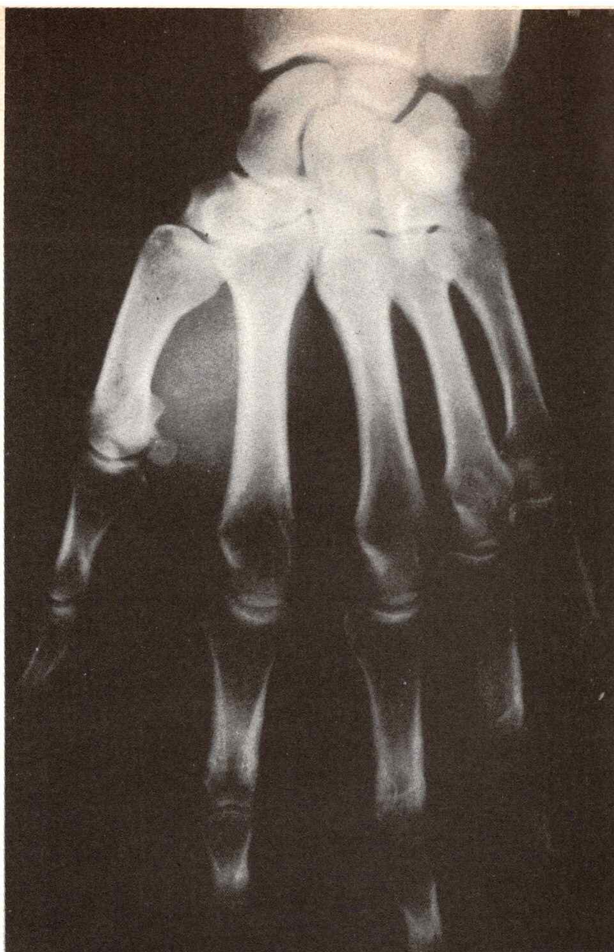


Fig. 6. Radiografía de frente de los metacarpianos.



Fig. 7. Radiografía de perfil de la mano.

Las superposiciones óseas hacen difícil la interpretación de la radiografía de perfil. La descomposición de las tres columnas de la mano permite identificar los huesos del carpo y de la mano.

1 Extremo inferior del radio.
2 Extremo inferior del cúbito.
3 Escafoides.
4 Semilunar.
5 Piramidal.
6 Pisiforme.
7 Trapecio.
8 Trapezoide.
9 Hueso grande.
10 Hueso ganchoso.
11 Primer metacarpiano.
12 Segundo metacarpiano.
13 Tercer metacarpiano.
14 Cuarto metacarpiano.
15 Quinto metacarpiano.
16 Primera falange del pulgar.
17 Segunda falange del pulgar.
18 Segunda falange del índice.
19 Segunda falange del medio.
20 Segunda falange del anular.
21 Segunda falange del meñique.
22 Sesamoideo externo del pulgar.
23 Sesamoideo interno del pulgar.
24 Sesamoideo del índice.
25 Sesamoideo del meñique.

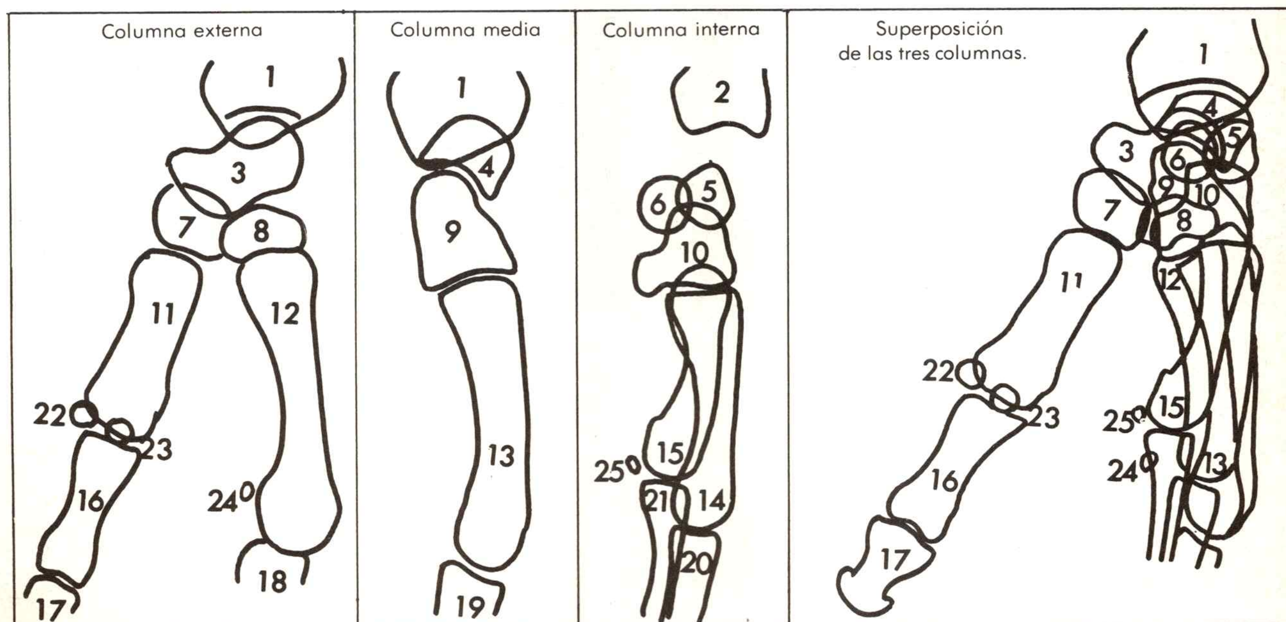
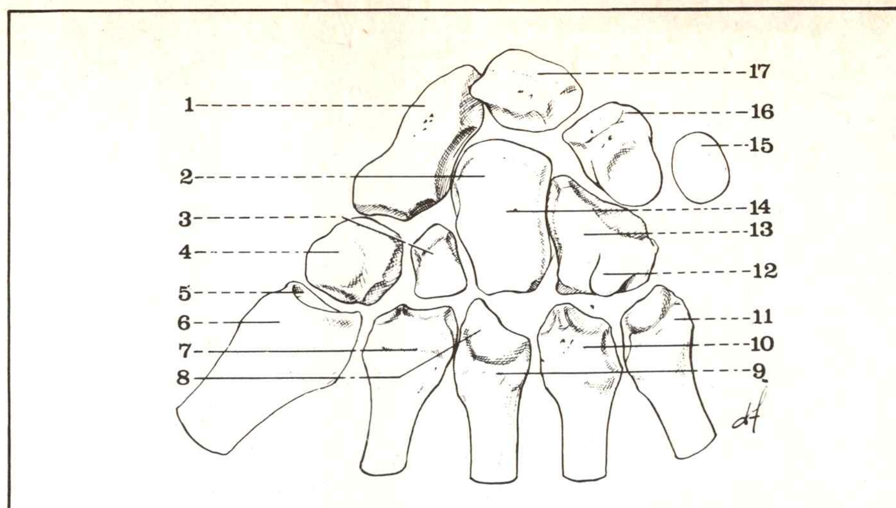
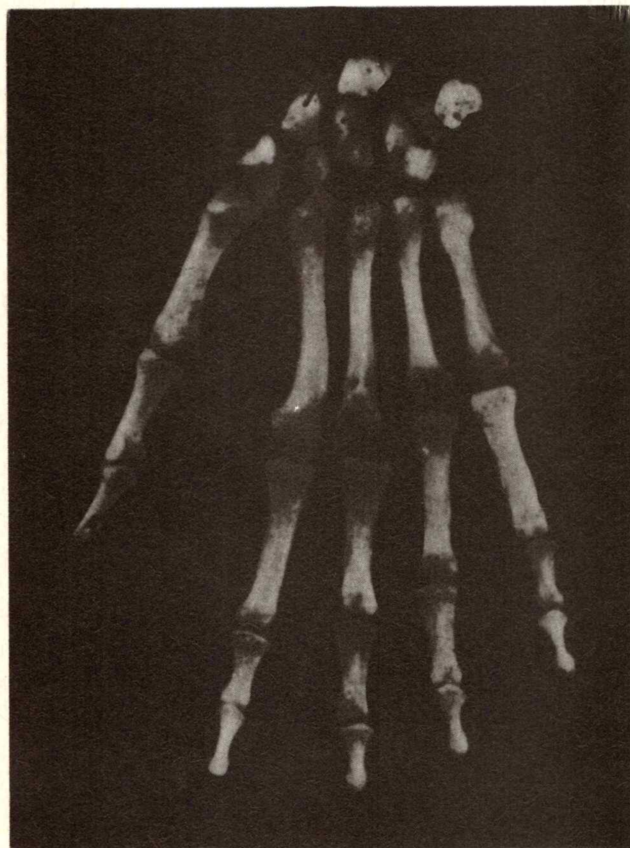


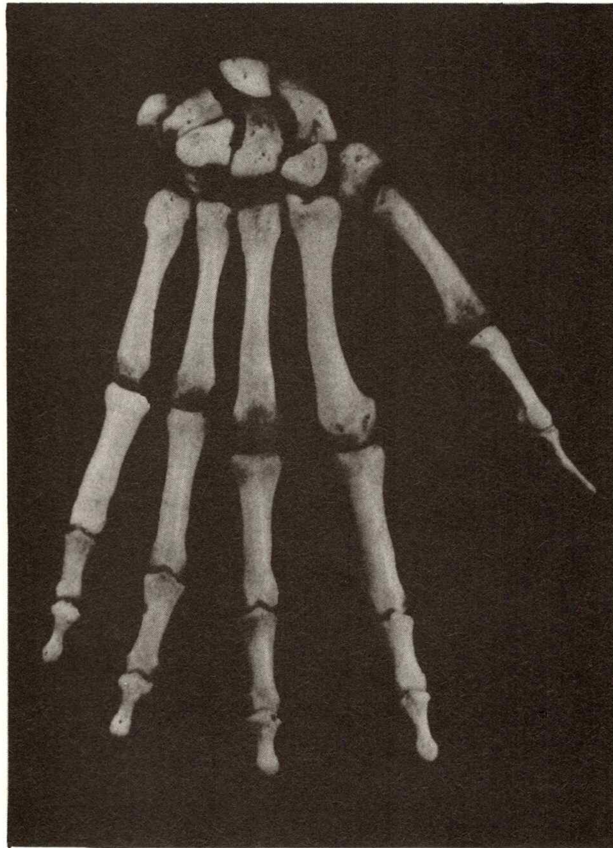
Fig. 8. Vista anterior de los huesos del carpo.

1 Escafoides.
2 Hueso grande.
3 Trapezoide.
4 Trapecio.
5 Superficie articular "en silla de montar" del 1er. metacarpiano.
6 Primer metacarpiano.
7 Segundo metacarpiano.
8 Estiloides del 3er. metacarpiano.
9 Tercer metacarpiano.
10 Cuarto metacarpiano.
11 Quinto metacarpiano.
12 Apófisis unciforme del hueso ganchoso.
13 Hueso ganchoso.
14 Hueso grande.
15 Pisiforme.
16 Piramidal.
17 Semilunar.





Vista anterior de los huesos del carpo, metacarpo y dedos.



Vista posterior de los huesos del carpo, metacarpo y dedos.

afuera, en la que se inserta el segundo radial, con una *faceta superior* ancha para el hueso grande y con dos *facetas laterales* para el 2º y 4º metacarpiano.

El 4º metacarpiano presenta:

una *base* rugosa, con dos *facetas superiores*, para el hueso grande y el hueso ganchoso, y dos *facetas laterales*, para el 3º y 5º metacarpiano; un *cuerpo* muy delgado.

El 5º metacarpiano presenta:

una *base* "tuberosa", con una *faceta superior*, para el ganchoso, y una sola *faceta lateral*, externa, para el 4º metacarpiano; un *cuerpo*, más corto y más grueso que el del 4º metacarpiano.

C. FALANGES

En número de tres para cada dedo (con la excepción del pulgar que sólo tiene dos), las falanges presentan cada una un *extremo superior*, excavado por una cavidad articular; un *cuerpo* semicilíndrico, con una cara anterior plana y una cara posterior convexa y un *extremo inferior*, también articular, en forma de polea, excepto a nivel de la 3ª falange, donde es libre debajo de la uña.

Huesos largos como los metacarpianos, las falanges se desarrollan a partir de *dos puntos de osificación*: uno para el extremo superior y otro para el cuerpo y el extremo inferior (fig. 5).

a. **La 1ª falange**, o falange proximal (phalanx proximalis) (fig. 11) presenta:

– un *extremo superior* aplanado sagitalmente, con una superficie articular oval, más ancha por delante; lateralmente, dos pequeños tubérculos; en el contorno, un pequeño surco;

– un *cuerpo*, semicilíndrico, cóncavo arriba, con: una cara palmar plana (tendones flexores); una cara dorsal convexa (tendón extensor); unos bordes laterales que se dirigen hacia adelante (inserción de las vainas fibrosas de los tendones);

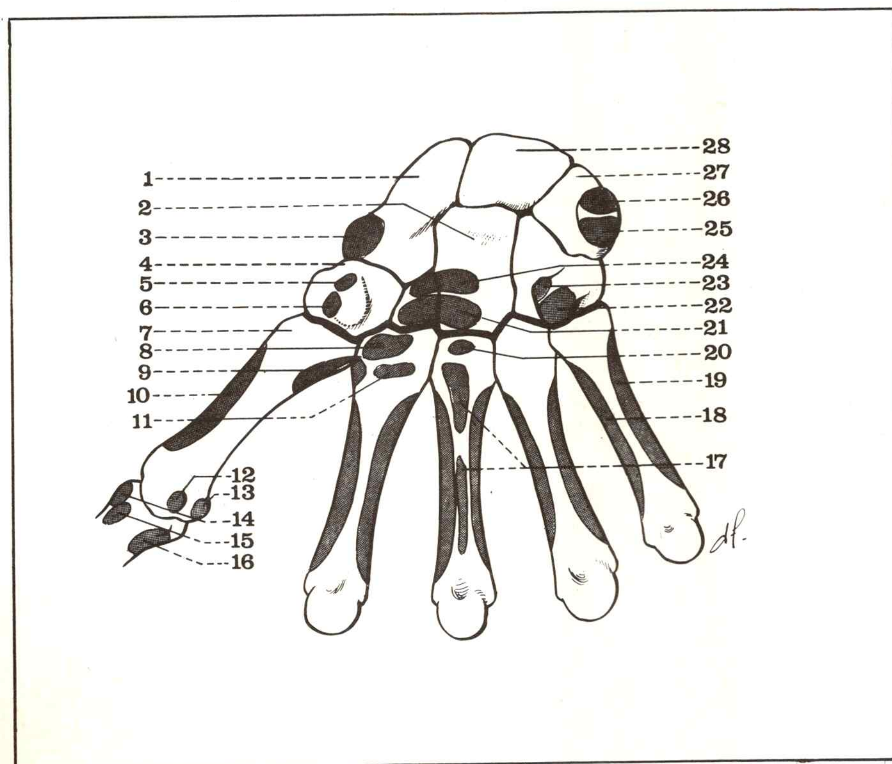


Fig. 9. Vista anterior del carpo y del metacarpo derechos.

1 Escafoides.
2 Hueso grande.
3 Tubérculo del escafoides e inserción del abductor corto del pulgar.
4 Trapecio.
5 Inserción del oponente del pulgar.
6 Inserción del flexor corto del pulgar.
7 Primer metacarpiano.
8 Inserción del palmar mayor.
9 Inserción del 3er interóseo dorsal.
10 Inserción del oponente del pulgar.
11 Inserción del aductor del pulgar (fascículo trasverso).
12 Inserción del flexor corto del pulgar.
13 Inserción del aductor del pulgar.
14 Inserción del abductor corto del pulgar.
15 Inserción del flexor corto del pulgar.
16 Inserción del aductor del pulgar.
17 Inserción del aductor del pulgar (fascículo trasverso).
18 Inserción del interóseo palmar.
19 Inserción del oponente del 5º dedo.
20 Inserción del palmar mayor.
21 Inserción del aductor del pulgar (fascículo oblicuo carpiano).
22 Inserción del oponente del 5º dedo.
23 Inserción del flexor corto del 5º dedo.
24 Inserción del flexor corto del pulgar.
25 Inserción del abductor del 5º dedo.
26 Pisiforme e inserción del cubital anterior.
27 Piramidal.
28 Semilunar.

Fig. 10. Vista posterior del carpo y metacarpo derechos.

1 Semilunar.
2 Piramidal.
3 Pisiforme.
4 Hueso ganchoso.
5 Inserción del segundo radial.
6 Inserción del cubital posterior.
7, 8 Inserciones del 4° interóseo dorsal.
9 Inserción del 3er. interóseo dorsal.
10 Inserción del 2° interóseo dorsal.
11 Abductor y flexor corto del meñique.
12, 13, 14, 15, 16, 17 Inserciones de los lumbricales y de los interóseos dorsales.
18 Aductor del pulgar.
19 Extensor corto del pulgar.
20 Inserción del 2° interóseo dorsal.
21, 22 Inserciones del 1er. interóseo dorsal.
23 Inserción del primer radial.
24 Trapecio.
25 Trapezoide.
26 Hueso grande.
27 Escafoides.

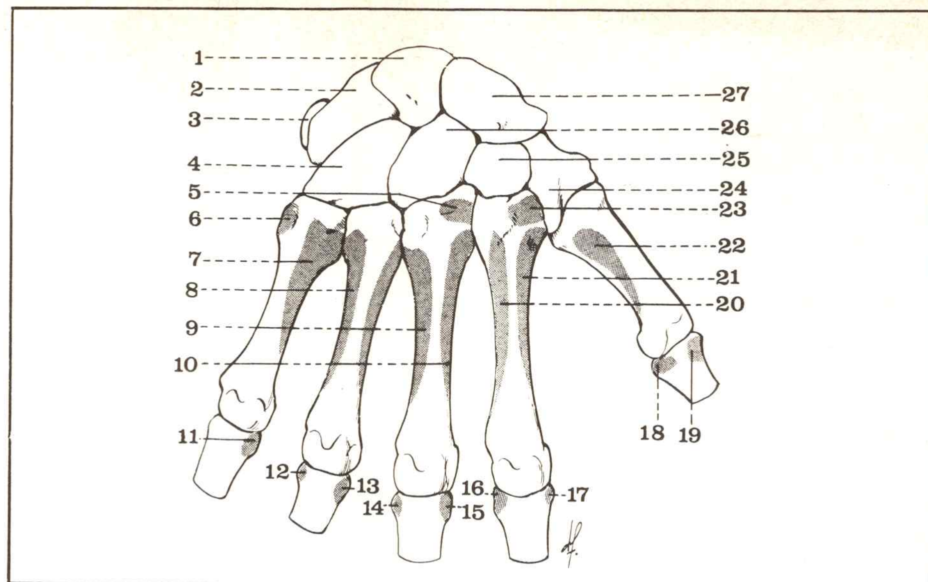
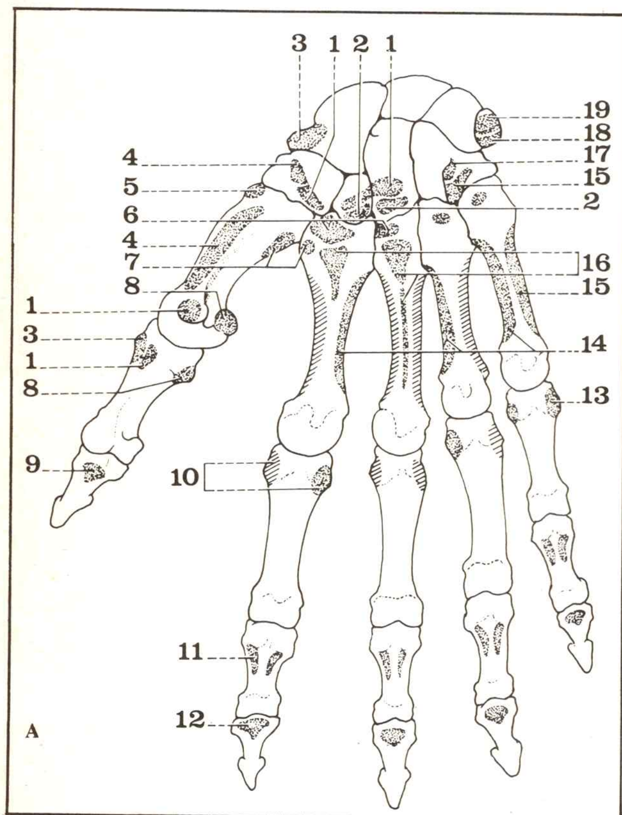


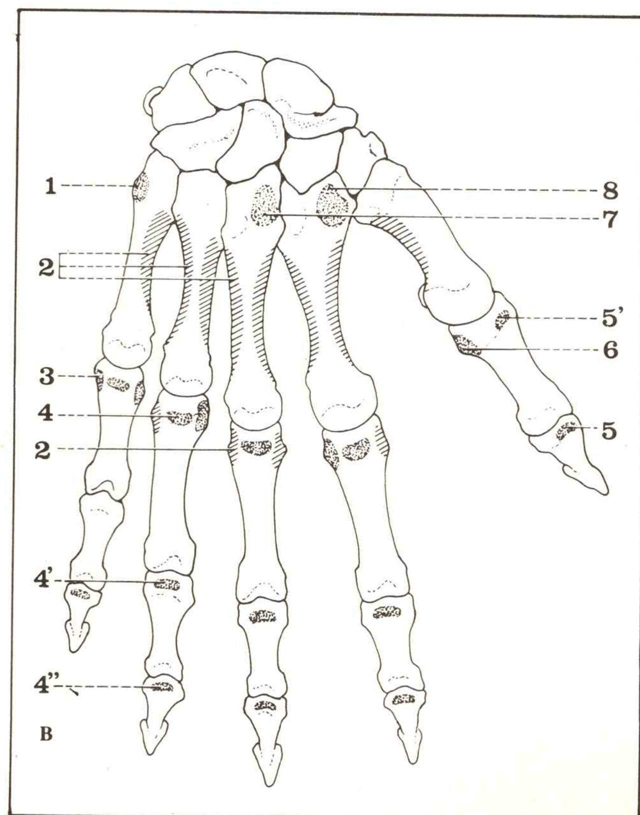
Fig. 11.
A. Inserciones musculares de la cara anterior de la mano y de las falanges (lado derecho).

1 Flexor corto del pulgar.
2 Fascículo oblicuo del aductor del pulgar.
3 Abductor del pulgar.
4 Oponente del pulgar.
5 Abductor largo del pulgar.
6 Palmar mayor.
7 Primer interóseo palmar.
8 Aductor del pulgar y 1er. interóseo palmar.
9 Flexor propio del pulgar.
10 Interóseo y lumbrical.
11 Flexor común superficial.
12 Flexor común profundo.
13 Abductor y flexor corto del 5° dedo.
14 Interóseos palmares.
15 Oponente del 5° dedo.
16 Fascículo trasverso del aductor del pulgar.
17 Flexor corto del 5° dedo.
18 Abductor del 5° dedo.
19 Cubital anterior.

B. Inserciones de la cara posterior de la mano, y de las falanges (lado derecho).

1 Cubital posterior.
2 Interóseos dorsales.
3 Flexor corto y abductor del 5° dedo.
4 Expansión del extensor común.
4' Lengüeta media del extensor común.
4'' Terminación del extensor común.
5 Extensor largo del pulgar.
5' Extensor corto del pulgar.
6 Aductor del pulgar y 1er. interóseo.
7 Segundo radial.
8 Primer radial.





– un *extremo inferior*, aplanado sagitalmente, con una superficie articular en forma de polea, más ancha del lado palmar.

b. **La 2ª falange,** o falangina, o falange media (phalanx media), es más corta que la primera y presenta:

– un *extremo superior*, con una superficie articular subdividida por una cresta sagital; en el contorno, dos tubérculos laterales; por detrás, un relieve lineal da inserción a la lengüeta media del extensor;

– un *cuerpo*, con la inserción por delante del flexor superficial (tendón perforado);

– un *extremo inferior*, con una superficie articular en forma de polea.

c. **La 3ª falange,** o falangeta o falange ungueal, o falange distal (phalanx distalis), es la más pequeña de todas y presenta:

– un *extremo superior*, análogo al de las dos primeras;

– un *cuerpo*, que por delante presenta la inserción del flexor profundo (tendón perforante), y por detrás la inserción de las lengüetas laterales del extensor;

– un *extremo inferior*, rugoso en su cara palmar (pulparia), liso en su cara dorsal (ungueal), que termina con un rodete óseo en forma de media luna.

2. Articulaciones

A. ARTICULACIONES INTERÓSEAS DE LA SEGUNDA FILA

Las superficies articulares que unen al trapecio con el trapezoide, al trapezoide con el hueso grande, y al hueso grande con el ganchoso, constituyen *tres artrodias*, poco móviles.

La fijación de dichas articulaciones está asegurada por (figs. 12 y 14):

– ligamentos interóseos, muy resistentes;
– ligamentos palmares, también resistentes;
– ligamentos dorsales, más débiles.

Las sinoviales son prolongaciones de la mediocarpiana.

B. ARTICULACIÓN MEDIOCARPIANA (articulatio medio-carpea)

Situada entre los huesos de la 1ª y de la 2ª fila del carpo, esta articulación comprende:

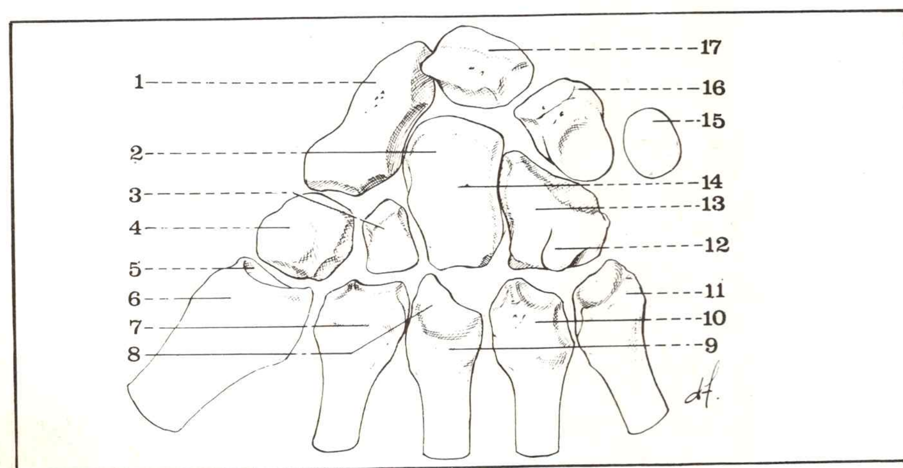
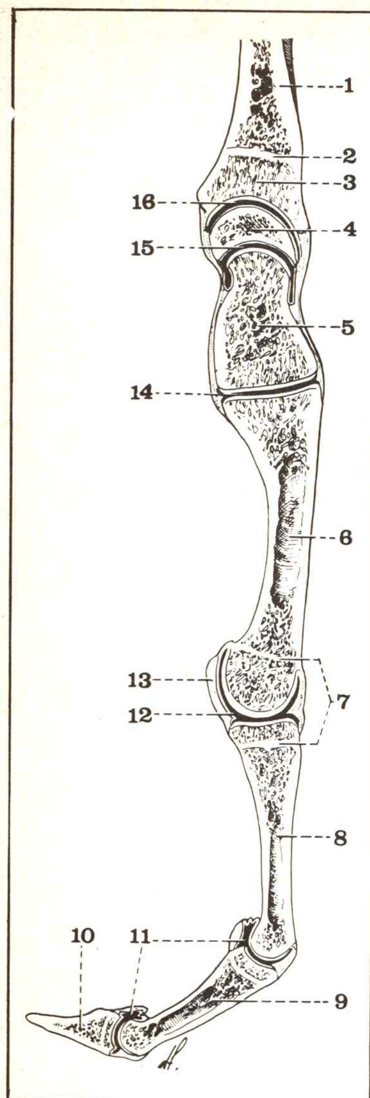


Fig. 12. Vista anterior de los huesos del carpo y de la base de los metacarpianos.

1 Escafoides.
2 Hueso grande.
3 Trapezoide.
4 Trapecio.
5 Superficie articular "en silla de montar" del 1er. metacarpiano.
6 Primer metacarpiano.
7 Segundo metacarpiano.
8 Estiloides del 3er. metacarpiano.
9 Tercer metacarpiano.
10 Cuarto metacarpiano.
11 Quinto metacarpiano.
12 Apófisis unciforme del hueso ganchoso.
13 .Hueso ganchoso.
14 Hueso grande.
15 Pisiforme.
16 Piramidal.
17 Semilunar.



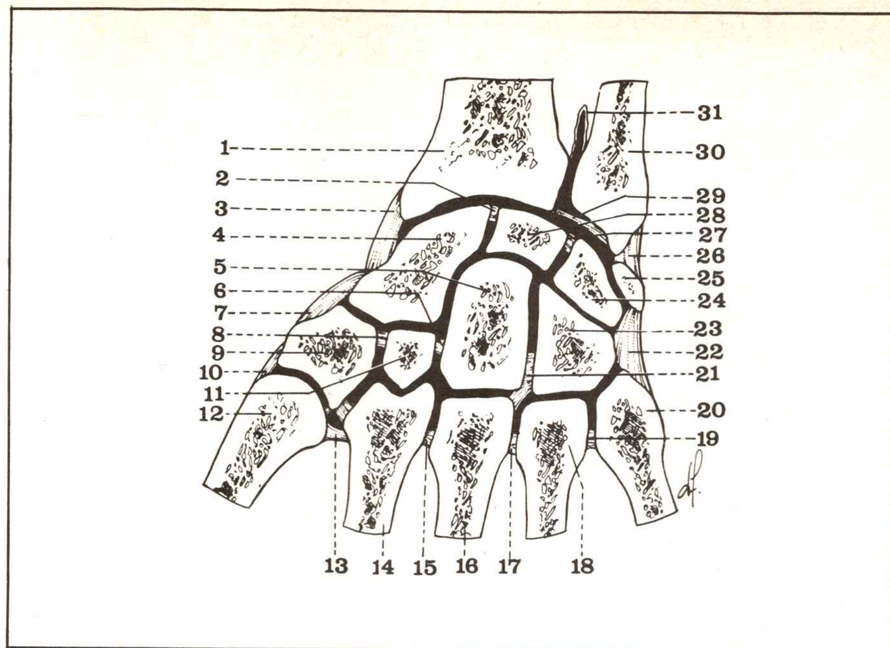


Fig. 13. Articulaciones de la mano y de los dedos. Corte sagital que pasa por el 3er. metacarpiano.

- **1** Diáfisis del radio.
- **2, 3** Extremo inferior del radio.
- **4** Semilunar.
- **5** Hueso grande.
- **6** Tercer metacarpiano.
- **7** Articulación metacarpofalángica.
- **8** Primera falange.
- **9** Segunda falange.
- **10** Tercera falange.
- **11** Articulación interfalángica.
- **12** Cavidad articular de la metacarpofalángica.
- **13** Cápsula de la articulación metacarpofalángica.
- **14** Articulación carpometacarpiana.
- **15** Articulación mediocarpiana.
- **16** Articulación radiocarpiana.

Fig. 14. Corte frontal de las articulaciones de la muñeca y de la mano, lado derecho, segmento posterior del corte.

- **1** Extremo inferior del radio.
- **2** Ligamento radioescafolunar.
- **3** Ligamento lateral externo.
- **4** Escafoides.
- **5** Hueso grande.
- **6** Ligamento interóseo-hueso grande-trapezoide.
- **7** Ligamento escafotrapezoideo externo.
- **8** Ligamento interóseo-trapecio-trapezoide.
- **9** Trapecio.
- **10** Ligamento trapeciometacarpiano.
- **11** Trapezoide.
- **12** Primer metacarpiano.
- **13** Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento interno bicarpiano.
- **14** Segundo metacarpiano.
- **15** Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento interno bicarpiano.
- **16** Tercer metacarpiano.
- **17** Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento interno bicarpiano.
- **18** Cuarto metacarpiano.
- **19** Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento interno bicarpiano.
- **20** Quinto metacarpiano.
- **21** Ligamento interóseo grande-hueso ganchoso-3er. metacarpiano.
- **22** Ligamento pisiunciforme.
- **23** Hueso ganchoso.
- **24** Piramidal.
- **25** Pisiforme.
- **26** Ligamento lateral interno.
- **27** Ligamento interóseo-piramidal-semilunar.
- **28** Semilunar.
- **29** Ligamento triangular.
- **30** Extremo inferior del cúbito.
- **31** Sinovial de la radiocubital inferior.

a. **Superficies articulares**

– *Por fuera*, entre el escafoides por una parte, el trapecio y el trapezoide por otra, las superficies son planas y forman una artrodia, dotada de movimientos de deslizamiento (figs. 13 y 14).

– *Por dentro, se trata de una verdadera condílea, con:*

- *en la 1ª fila*, una cavidad glenoidea excavada en el escafoides, el semilunar y el piramidal;
- *en la 2ª fila*, un cóndilo formado por los huesos grande y ganchoso.

b. **Ligamentos:** palmares, dorsales y laterales, que unen entre sí a las dos filas de huesos del carpo (figs. 15 y 16).

c. **Una sinovial**, más apretada por delante que por detrás, que da origen a prolongaciones:

– *ascendentes*, entre el escafoides y el semilunar, y entre el semilunar y el piramidal;

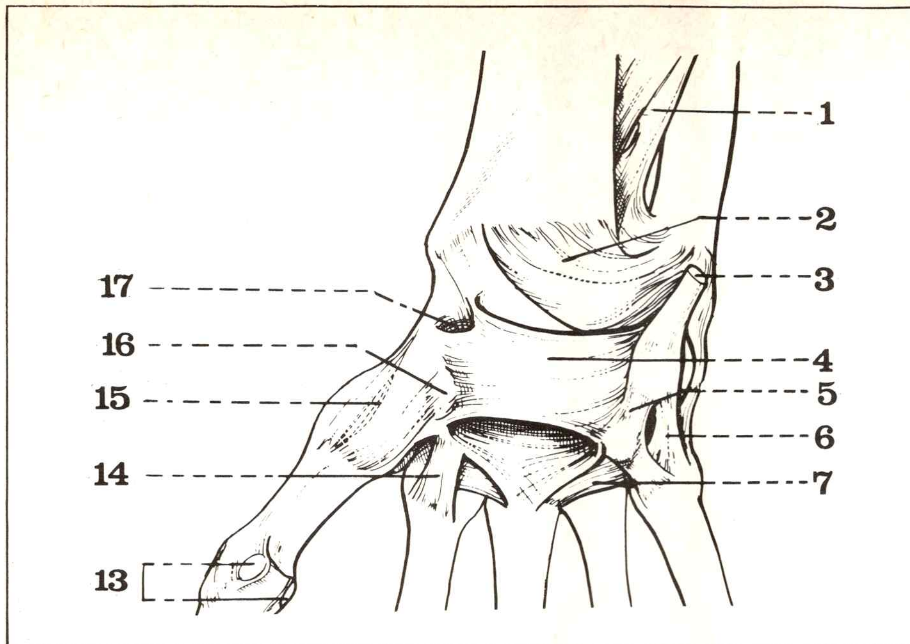


Fig. 15. Vista anterior de las articulaciones de la muñeca y de la mano, lado derecho.

1 Ligamento interóseo.
2 Ligamento anterior de la muñeca.
3 Tendón del cubital anterior.
4 Ligamento anular anterior del carpo.
5 Ligamento pisiunciforme.
6 Ligamento pisimetacarpiano.
7 Ligamento intermetacarpiano anterior.
13 Sesamoideos del pulgar.
14 Tendón del palmar mayor.
15 Cápsula de la articulación carpometacarpiana del pulgar.
16 Tubérculo del trapecio.
17 Orificio del tendón del palmar mayor.

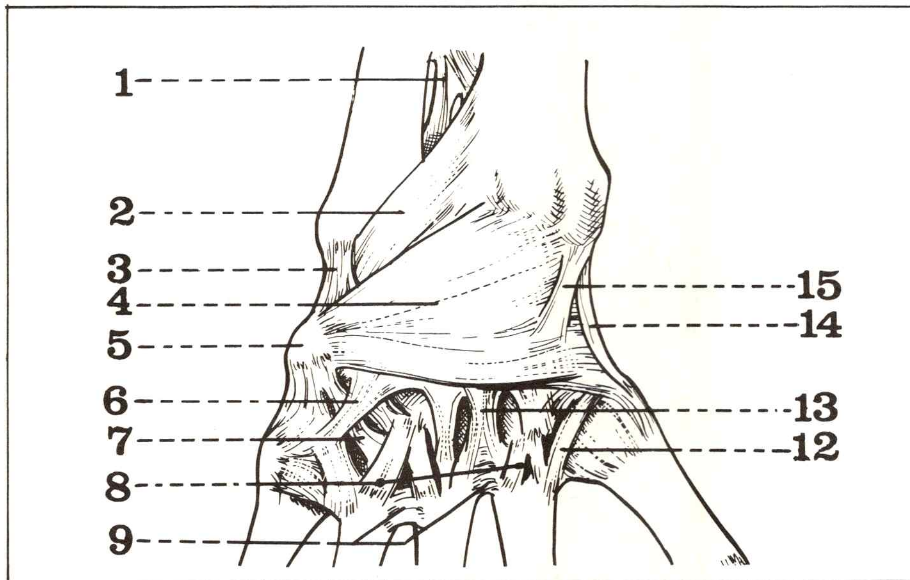


Fig. 16. Vista posterior de las articulaciones de la muñeca y de la mano, lado derecho.

1 Ligamento interóseo.
2 Cápsula de la articulación radiocubital inferior.
3 Ligamento lateral interno de la muñeca.
4 Ligamento posterior de la muñeca.
5 Piramidal.
6 Ligamento carpometacarpiano dorsal del 5° dedo.
7 Ligamento mediocarpiano dorsal.
8 Ligamento carpometacarpiano dorsal del índice.
9 Ligamento intermetacarpiano dorsal.
12 Ligamento trapeciometacarpiano dorsal.
13 Ligamento mediocarpiano dorsal.
14 Ligamento lateral externo de la muñeca y ligamento escafotrapezoideo externo.
15 Ligamento radioescafoideo. (Fascículo accesorio del ligamento radiocarpiano posterior).

– *descendentes*, entre el trapecio y el trapezoide, entre el trapezoide y el hueso grande, y entre éste y el ganchoso.

Dichas prolongaciones comunican ampliamente con la sinovial de las articulaciones carpometacarpianas.

d. **Los movimientos** relativamente amplios, que se combinan con los de la articulación radiocarpiana (figs. 17 y 18).

– *Flexión:* 35° para la mediocarpiana (que se suman a los 50° de la radiocarpiana).

– *Extensión:* 50° para la mediocarpiana (que se suman a los 35° de la radiocarpiana).

En ambos movimientos, pues, la amplitud global es de 85°; la trasformación de los ángulos de desplazamiento se explica por la orientación de la glena antebraquial, que limita la extensión, y por la disposición de las superficies articulares de la mediocarpiana que, por el contrario, la facilita.

– *Aducción*, de escasa amplitud. El movimiento se realiza casi en su totalidad en la radiocarpiana, acompañado de una extensión de la 1ª fila y de una flexión de la 2ª.

– *Abducción*, igualmente limitada, con flexión de la 1ª fila y extensión de la 2ª.

C. ARTICULACIONES CARPOMETACARPIANAS (articulationes carpometacarpeae)

En el 1er. metacarpiano y en los cuatro últimos son diferentes.

a. Articulación carpometacarpiana del pulgar (articulatio carpometacarpea pollicis)

Todavía denominada articulación trapezometacarpiana, es una articulación "en silla de montar", o de "encaje recíproco", cuyas *superficies articulares* son (figs. 21, 22 y 23):

– del lado del trapecio, una faceta cóncava trasversalmente y convexa sagitalmente;

– del lado del metacarpiano, una faceta configurada de la manera inversa.

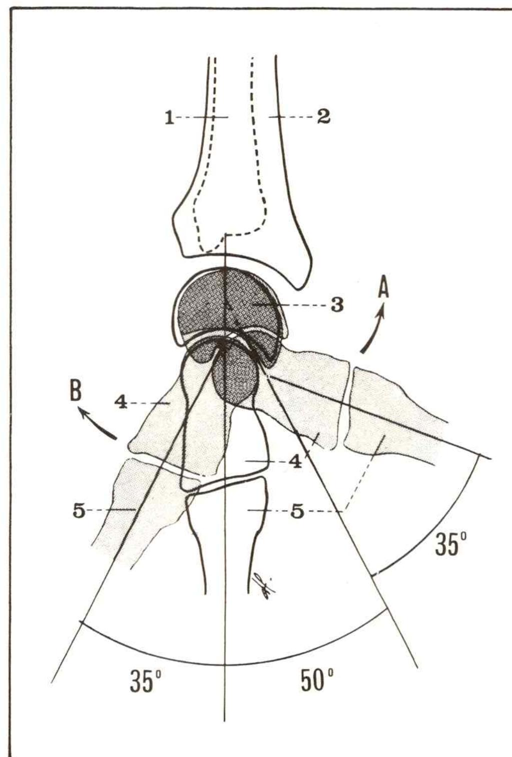


Fig. 17. Movimientos de la articulación radiocarpiana y de la articulación mediocarpiana.

1 Cúbito.
2 Radio.
3 Semilunar.
4 Hueso grande.
5 Tercer metacarpiano.

A. Flexión: el movimiento se realiza en la radiocarpiana (50°) y en la mediocarpiana (35°).
B. Extensión: el movimiento se realiza en la radiocarpiana (35°) y en la mediocarpiana (50°).

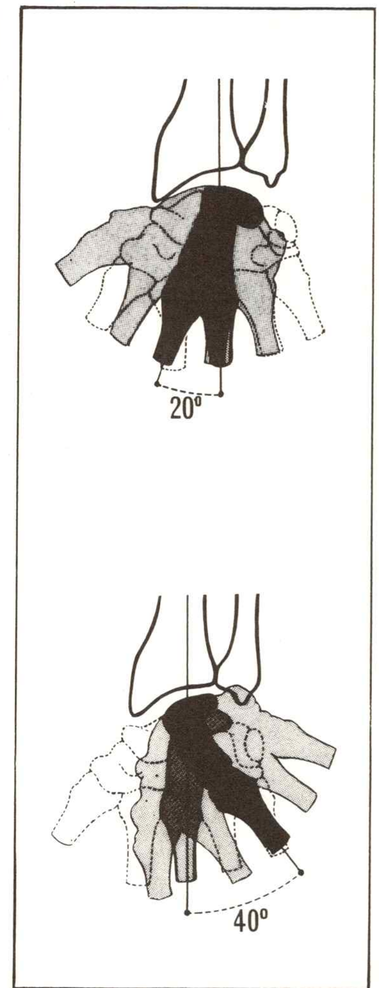


Fig. 18. Movimientos de inclinación lateral de la articulación radiocarpiana.
Arriba: abducción (20°).
Abajo: aducción (40°).

La cápsula es más gruesa por detrás que por delante, y la gran movilidad del pulgar favorece su laxitud.

La sinovial es independiente de las otras sinoviales del carpo y del metacarpo.

Los movimientos tienen lugar alrededor de dos ejes (fig. 19):
– *uno* pasa por la cabeza del metacarpiano; oblicuo hacia afuera y atrás, permite la *abducción* y la *aducción*, y alcanza 40°;
– el *otro* pasa por el trapecio; oblicuo hacia adentro y atrás, permite la *flexión* y la *extensión*, y alcanza 50°.

La combinación de la aducción y de la flexión constituye el movimiento de *oposición* del pulgar con respecto a los otros dedos.

b. **Articulaciones carpometacarpianas de los otros dedos.**

Las superficies articulares son irregulares y todas ellas pertenecen al grupo de las artrodias; una vista dorsal permite apreciar el complicado trazado de la interlínea articular:

– entre el trapecio, el trapezoide, el hueso grande y el 3er metacarpiano, la parte superior del 2° metacarpiano tiene la forma de una media luna, cuyo cuerno externo penetra entre el trapecio y el trapezoide, mientras que el interno lo hace entre trapezoide y hueso grande (fig. 20);
– entre el hueso grande y el 3° metacarpiano, la penetración en el carpo de la apófisis estiloides inclina la interlínea hacia abajo y adentro;
– entre el ganchoso y el 4° metacarpiano, la interlínea es prácticamente horizontal;
– entre el ganchoso y el 5° metacarpiano, la interlínea se hace oblicua hacia arriba y adentro.

Los ligamentos son relativamente numerosos (figs. 21 y 22):
– *ligamentos palmares*, reforzados por el tendón del palmar mayor (que se fija en el 2° metacarpiano);
– *ligamentos dorsales*, reforzados por los tendones de los radiales (que se fijan en el 2° y 3° metacarpiano);
– *ligamento interóseo*, que une la interlínea grande-ganchoso con el borde interno de la base del 3er metacarpiano.

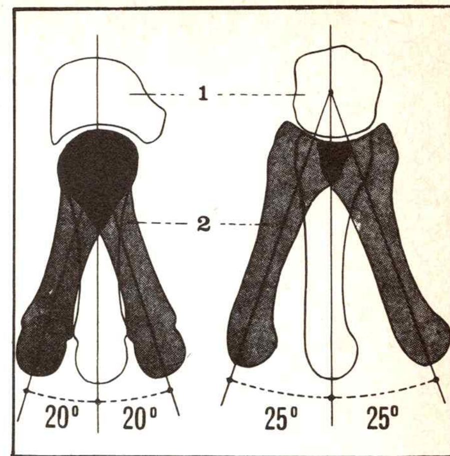


Fig. 19. Movimientos de la articulación trapeciometacarpiana.
A la izquierda: movimientos de abducción y aducción (40° aproximadamente).
A la derecha: movimientos de flexión y extensión (50° aproximadamente).

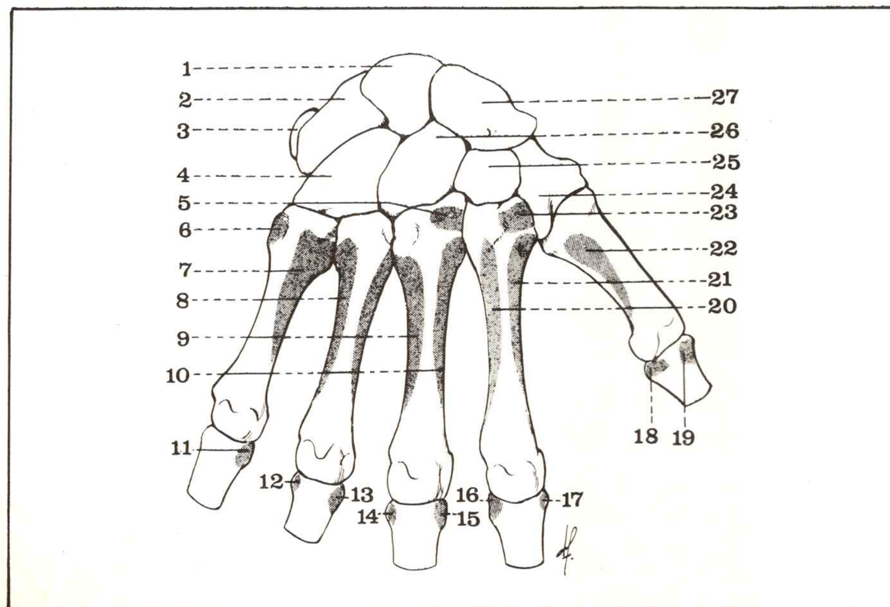
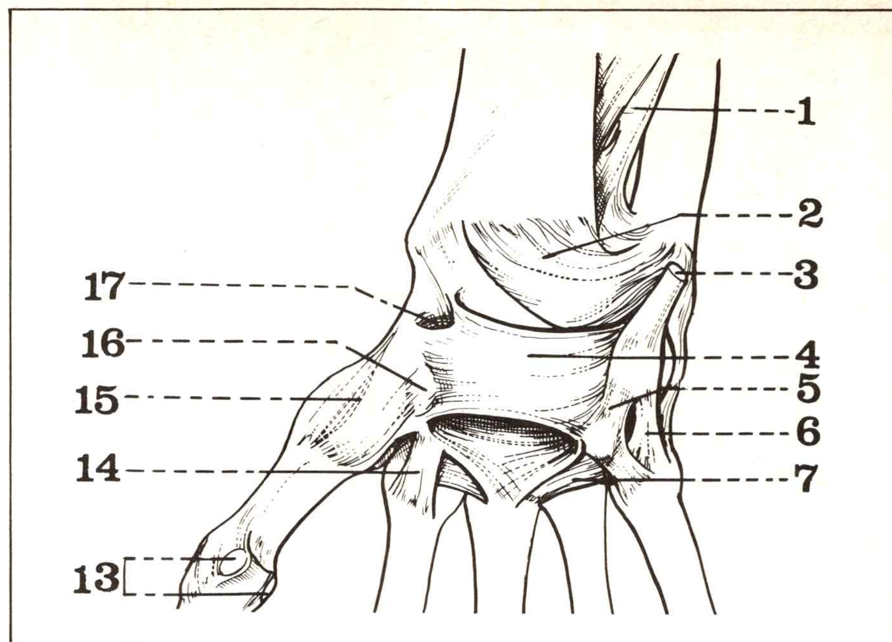


Fig. 20. Vista posterior del carpo y del metacarpo.

1 Semilunar.
2 Piramidal.
3 Pisiforme.
4 Hueso ganchoso.
5 Inserción del segundo radial.
6 Inserción del cubital posterior.
7, 8 Inserción del 4° interóseo dorsal.
9 Inserción del 3er. interóseo dorsal.
10 Inserción del 2° interóseo dorsal.
11 Abductor y flexor corto del meñique.
12, 13, 14, 15, 16, 17 Inserciones de los lumbricales y de los interóseos dorsales.
18 Aductor del pulgar.
19 Extensor corto del pulgar.
20 Inserción del 2° interóseo dorsal.
21, 22 Inserción del 1er. interóseo dorsal.
23 Inserción del primer radial.
24 Trapecio.
25 Trapezoide.
26 Hueso grande.
27 Escafoides.

Fig. 21 Vista anterior de las articulaciones de la muñeca y de la mano, lado derecho.

1 Ligamento interóseo.
2 Ligamento anterior de la muñeca.
3 Tendón del cubital anterior.
4 Ligamento anular anterior del carpo.
5 Ligamento pisiunciforme.
6 Ligamento pisimetacarpiano.
7 Ligamento intermetacarpiano.
13 Sesamoideos del pulgar.
14 Tendón del palmar mayor.
15 Cápsula de la articulación carpometacarpiana del pulgar.
16 Tubérculo del trapecio.
17 Orificio del tendón del palmar mayor.



La sinovial es común a todas las articulaciones.

Los movimientos son de escasa amplitud, con tan sólo ligeros deslizamientos.

D. ARTICULACIONES INTERMETACARPIANAS (a. intermetacarpeae)

Unen sólidamente las bases de los cuatro últimos metacarpianos, dejando independiente al 1er metacarpiano (fig. 23).

Las superficies articulares están constituidas por facetas irregulares, rectilíneas entre el 3º y el 4º, y entre el 4º y el 5º metacarpiano, pero curvilíneas entre el 2º y el 3º, lo que hace más difícil la desarticulación del 3er metacarpiano por su borde externo.

Los ligamentos, palmares, dorsales e interoseos, solidarizan las superficies articulares.

E. ARTICULACIONES METACARPOFALÁNGICAS (articulationes metacarpophalangeae)

Son condilartrosis que enfrentan a las cabezas de los metacarpianos, por un lado, con las cavidades glenoideas de las falanges proximales, por otro lado.

a. Articulación metacarpofalángica del pulgar (articulatio metacarpophalangea pollicis)

Superficies articulares

– ***Del lado del metacarpiano:***

La cabeza del 1er metacarpiano es más achatada que la del resto de los metacarpianos y tiene forma de trapecio de base mayor palmar y base menor dorsal (fig. 24).

En los lados los tubérculos están considerablemente desarrollados, son verdaderos cóndilos palmares con una escotadura intercondílea.

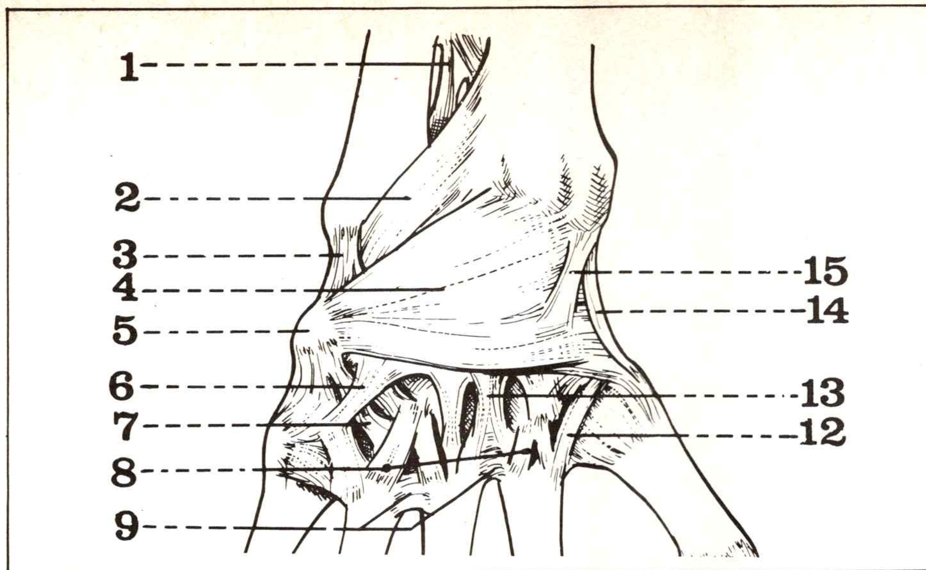


Fig. 22. Vista posterior de las articulaciones de la muñeca y de la mano, lado derecho.

1 Ligamento interóseo.
2 Cápsula de la articulación radiocubital inferior.
3 Ligamento lateral interno de la muñeca.
4 Ligamento posterior de la muñeca.
5 Piramidal.
6 Ligamento carpometacarpiano dorsal del 5° dedo.
7 Ligamento mediocarpiano dorsal.
8 Ligamentos carpometacarpianos dorsales.
9 Ligamento intermetacarpiano dorsal.
12 Ligamento trapeciometacarpiano dorsal.
13 Ligamento mediocarpiano dorsal.
14 Ligamento lateral externo de la muñeca y ligamento escafotrapezoideo externo.
15 Ligamento radioescafoideo. (Fascículo accesorio del ligamento radiocarpiano dorsal.)

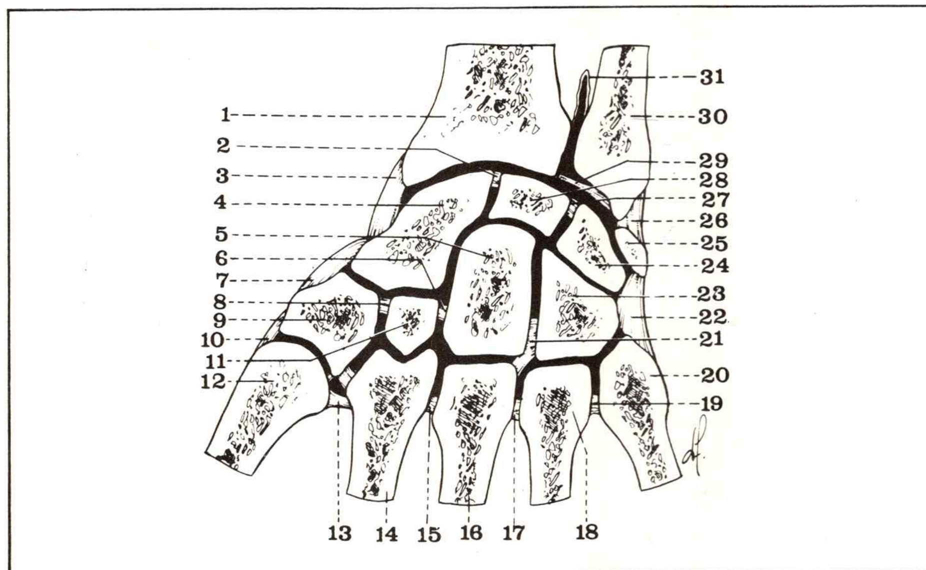


Fig. 23. Corte frontal de las articulaciones de la muñeca y de la mano, lado derecho, segmento posterior del corte.

1 Extremo inferior del radio.
2 Ligamento radioescafolunar.
3 Ligamento lateral externo.
4 Escafoides.
5 Hueso grande.
6 Ligamento interóseo-hueso grande-trapezoide.
7 Ligamento escafotrapezoideo externo.
8 Ligamento interóseo-trapecio-trapezoide.
9 Trapecio.
10 Ligamento trapeciometacarpiano.
11 Trapezoide.
12 Primer metacarpiano.
13 Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento interno bicarpiano.
14 Segundo metacarpiano.
15 Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento interno bicarpiano.
16 Tercer metacarpiano.
17 Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento interno bicarpiano.
18 Cuarto metacarpiano.
19 Cápsula de la articulación carpometacarpiana y ligamento interno bicarpiano.
20 Quinto metacarpiano.
21 Ligamento interóseo-hueso grande-hueso ganchoso- 3er. metacarpiano.
22 Ligamento pisiunciforme.
23 Hueso ganchoso.
24 Piramidal.
25 Pisiforme.
26 Ligamento lateral interno.
27 Ligamento interóseo-piramidal-semilunar.
28 Semilunar.
29 Ligamento triangular.
30 Extremo inferior del cúbito.
31 Sinovial de la radiocubital inferior.

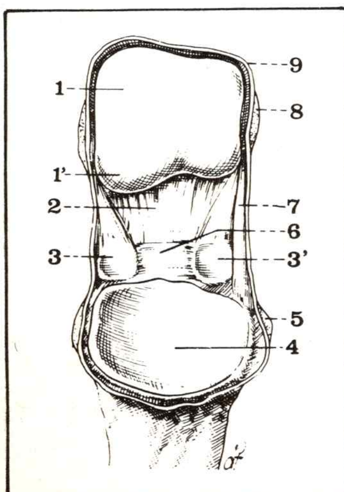


Fig. 24. Vista posterior de la articulación metacarpofalángica del pulgar derecho (previa artrotomía dorsal).

1 Cabeza del primer metacarpiano (superficie falángica).
1' Cabeza del primer metacarpiano (superficie sesamoidea).
2 Ligamento glenoideo.
3 Hueso sesamoideo interno (o medial).
3' Hueso sesamoideo externo (o lateral).
4 Base de la 1ª falange.
5 Fascículo metacarpofalángico del ligamento lateral externo.
6 Ligamento intersesamoideo.
7 Ligamento lateral externo (o lateral).
8 Fascículo metacarposesamoideo del ligamento lateral externo.
9 Cápsula articular.

Cada cóndilo así constituido presenta una faceta palmar aplanada, subdividida en dos superficies por una cresta roma:

– una *superficie falángica;*

– una *superficie sesamoidea,* para:

– el sesamoideo externo, ancho, delgado y excavado, o "escafoides", que da inserción al flexor corto del pulgar;

– el sesamoideo interno, resistente y grueso, o "pisiforme", que da inserción al aductor del pulgar.

– *Del lado de la falange proximal*:

La cavidad glenoidea es más profunda que la de las otras falanges, de forma oval de eje mayor trasversal, con, a uno y otro lado, un grueso tubérculo que da inserción al ligamento lateral correspondiente.

Un *fibrocartílago* o ligamento anterior aumenta la superficie de la cavidad glenoidea, cuya parte palmar circunscribe, en forma de media luna en la que quedan incluidos los sesamoideos.

La *cápsula* es laxa y se inserta:

– *por delante,* a distancia del cartílago, sobre todo del lado del metacarpiano;

– *por detrás,* en las proximidades del cartílago;

– *en los lados,* pegada a la inserción de los ligamentos laterales.

Ligamentos

De origen metacarpiano: de cada tubérculo palmar irradian fibras que van a terminar

– en la falange, en el tubérculo lateropalmar;

– en el sesamoideo, *ligamento metacarposesamoideo,* que pasa por delante de la cavidad glenoidea y se continúa con el del lado opuesto, constituyendo así el fibrocartílago.

De origen sesamoideo:

– *fibras falangicosesamoideas,* que solidarizan el sesamoideo con la falange;

– *fibras intersesamoideas,* trasversales, que pasan debajo de la vaina del tendón del flexor largo del pulgar y se pierden en el espesor del ligamento anterior.

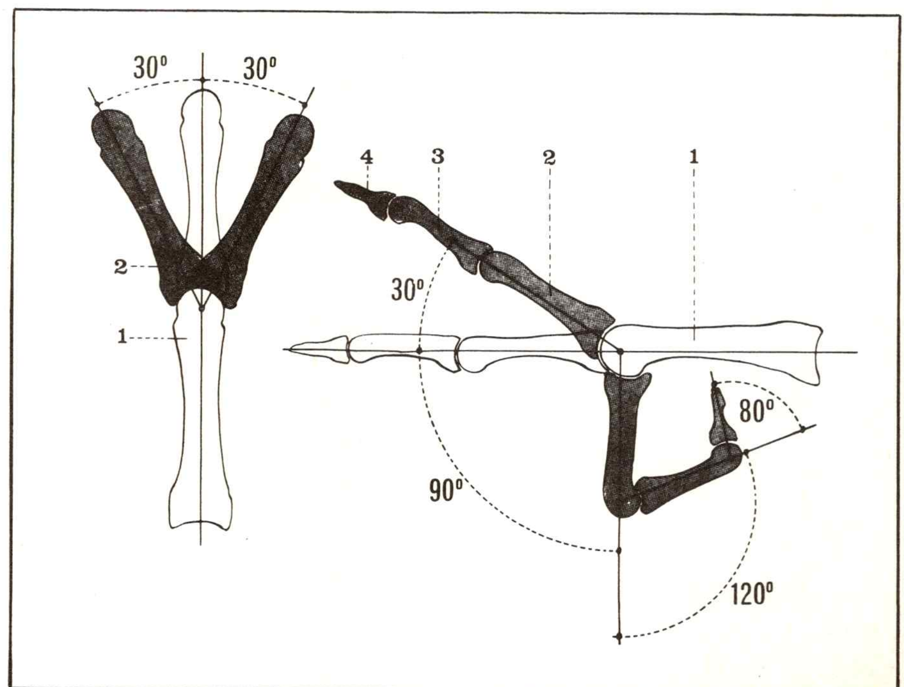


Fig. 25. Movimientos de las articulaciones metacarpofalángicas y de las interfalángicas.

1 Metacarpiano.
2 Primera falange.
3 Segunda falange.
4 Tercera falange.

A la izquierda: movimientos de lateralidad (60°) de la metacarpofalángica.
A la derecha: movimientos de extensión (30°) y flexión (90°) de la metacarpofalángica; movimientos de flexión de la 2ª falange (120°); movimientos de flexión de la 3ª falange (80°).

Sinovial: muy laxa, sobre todo por detrás.

Movimientos: el eje de rotación es perpendicular a las caras laterales de la cabeza del metacarpiano.

Al margen de una ligera inclinación lateral, los movimientos de esta articulación son:

– la flexión, que no excede de 60º;
– la extensión queda limitada a la posición de la 1ª falange como prolongación del metacarpiano.

b. **Articulaciones metacarpofalángicas de los otros dedos**

Superficies articulares

La cabeza de los metacarpianos es claramente esferoidal, y presenta en ocasiones una arista roma trasversal (patogenia posible del "dedo en resorte").

La cavidad glenoidea es menos profunda que a nivel de la falange proximal del pulgar.

El fibrocartílago es similar al de la articulación del pulgar, pero no incluye huesos sesamoideos en su espesor, excepto a nivel del índice (sesamoideo externo) y del meñique (sesamoideo interno).

Cápsula: delgada y laxa, confundida por delante con el fibrocartílago.

Ligamentos

– dos ***ligamentos laterales***, **espesos y resistentes, se extienden entre** los tubérculos palmares correspondientes del metacarpiano y de la falange;

– un *ligamento trasverso* se extiende horizontalmente del 2º al 5º metacarpiano, como una larga cinta que pasa por delante de las articulaciones metacarpofalángicas, donde se fusiona con los ligamentos laterales y con la parte anterior de la cápsula (fig. 26).

Sinovial: laxa, sobre todo por detrás, tapiza la cara interna de la cápsula, se refleja en el hueso y termina en el límite del cartílago.

Movimientos (fig. 25)

– ***Alrededor de un eje, sagital:***
– **de la abducción máxima a la aducción máxima, unos 50º;**
– ***rotación,*** **exclusivamente pasiva, unos 60º;**
– ***circunducción,*** **combinación de los movimientos anteriormente descritos.**
– ***Alrededor de un eje trasversal*** **que pasa por la cabeza del metacarpiano:**
– ***flexión,*** **aproximadamente 90º; la tensión de los ligamentos laterales impide cualquier movimiento de lateralidad;**
– ***extensión,*** **aproximadamente 30º.**

F. **ARTICULACIONES INTERFALÁNGICAS** (articulationes interphalangeae)

Pertenecen al grupo de las trocleartrosis.

Superficies articulares (fig. 26)

– en el extremo inferior de una falange: una polea;
– en el extremo superior de la otra falange: dos cavidades glenoideas separadas por una cresta y ampliadas por un fibrocartílago.

Cápsula: fibrosa.

Ligamentos: dos ligamentos laterales.

Sinovial: revista la superficie interna.

Movimientos (fig. 25)

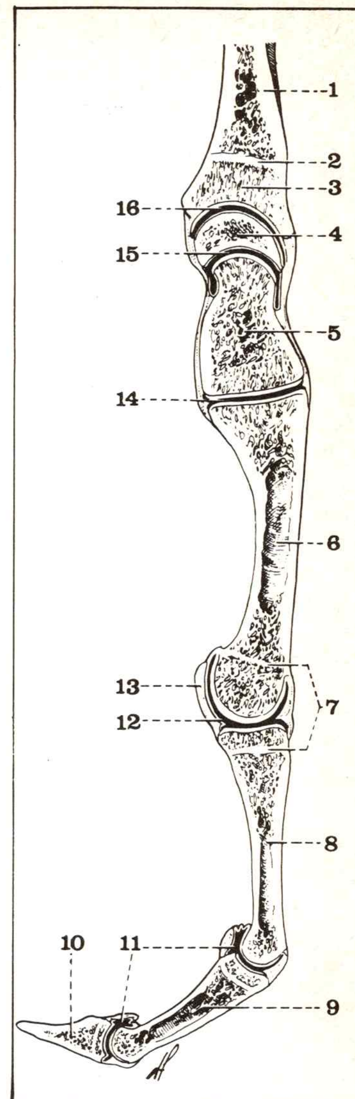
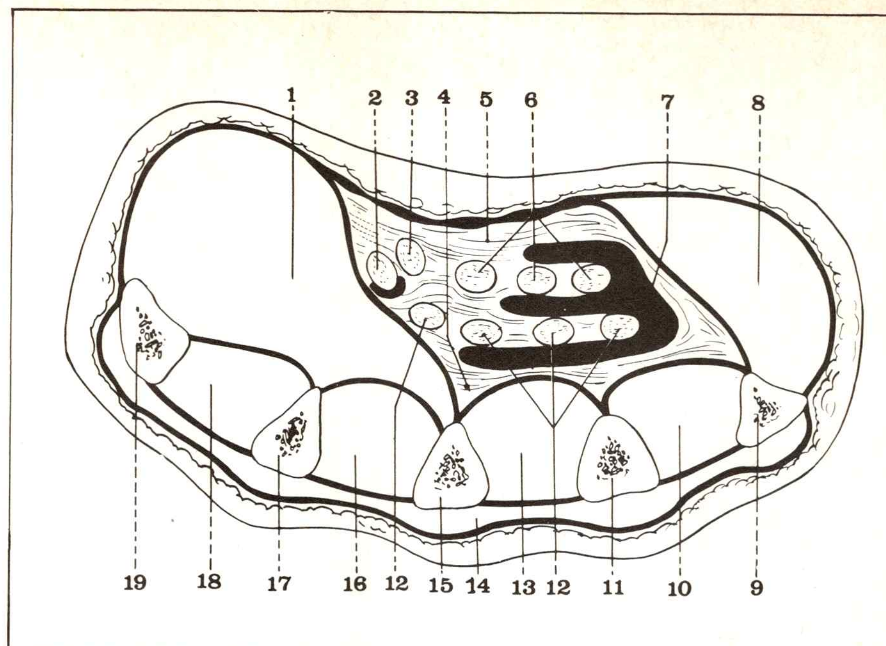


Fig. 26. Articulaciones de la mano y de los dedos. Corte sagital a nivel del 3er. metacarpiano.

1 Diáfisis del radio.
2, 3 Extremo inferior del radio.
4 Semilunar.
5 Hueso grande.
6 Tercer metacarpiano.
7 Articulación metacarpofalángica.
8 Primera falange.
9 Segunda falange.
10 Tercera falange.
11 Articulación interfalángica.
12 Cavidad articular de la metacarpofalángica.
13 Cápsula de la articulación metacarpofalángica.
14 Articulación carpometacarpiana.
15 Articulación mediocarpiana.
16 Articulación radiocarpiana.

Fig. 27. Corte esquemático de la mano, lado derecho, segmento superior.
1 Celda tenar.
2 Tendón del flexor propio del pulgar.
3 Tendón superficial del índice.
4 Espacio retrotendinoso.
5 Espacio pretendinoso.
6 Tendón del flexor común superficial.
7 Vaina sinovial digitocarpiana interna.
8 Celda hipotenar.
9 Quinto metacarpiano.
10 Cuarto espacio interóseo.
11 Cuarto metacarpiano.
12 Tendones del flexor común profundo.
13 Tercer espacio interóseo.
14 Región dorsal de la mano.
15 Tercer metacarpiano.
16 Segundo espacio interóseo.
17 Segundo metacarpiano.
18 Primer espacio interóseo.
19 Primer metacarpiano.



a. **A nivel del pulgar**

– *Flexión* = 90°;
– *Extensión* = 30°.

El pulgar constituye la mitad de la pinza de prensión al oponerse a los otros dedos, gracias a su posición en un plano anterior.

Representa de hecho una *columna ósea* compuesta por el escafoides, el trapecio, el 1er metacarpiano y las dos falanges, columna que posee movimientos propios gracias a ocho músculos divididos en dos grupos:
– *largos*, antebraquiales;
– *cortos*, tenares.

b. **A nivel de los otros dedos**

– *Flexión*, de la 2ª falange sobre la 1ª = 120°;
de la 3ª falange sobre la 2ª = 80°.
– *Extensión*, exclusivamente pasiva y limitada a la articulación entre la 3ª y la 2ª falange.
– *Lateralidad y rotación*, muy escasa amplitud.

3. Relaciones

POR DELANTE, la región palmar, con sus tres celdas:
– externa, o eminencia tenar;
– media, ocupada por los tendones flexores;
– interna, o eminencia hipotenar.

Estos planos, que contienen los arcos palmares, así como las ramas terminales del nervio mediano y del nervio cubital, prohíben el acceso al carpo y a los metacarpianos por la vía anterior.

Las falanges presentan en un plano anterior los tendones flexores, bien protegidos por una doble vaina sinovial y fibrosa (fig. 27).

POR DETRÁS, por el contrario, los huesos de la mano y de los dedos son muy superficiales, cruzados tan sólo por el abanico de los tendones extensores. Así, pues, la exploración clínica y el acceso quirúrgico de los huesos y articulaciones de esta región se practican por vía posterior.

16 Palma de la mano

PLAN

1. Límites
2. Plano óseo
3. Plano muscular
   A. *La celda interósea*
      - *músculos interóseos*
      - *aponeurosis palmar profunda*
      - *vasos y nervios*
   B. *La celda palmar*
      - *segmento externo, o eminencia tenar*
      - *segmento interno, o eminencia hipotenar*
      - *segmento medio, o celda palmar media*
   C. *Las vainas sinoviales de los flexores*
      - *vaina digitocarpiana externa*
      - *vaina digitocarpiana interna*
      - *variaciones y estructura*
   D. *Vasos y nervios de la celda palmar*
4. La aponeurosis palmar superficial
   - *aponeurosis palmar externa*
   - *aponeurosis palmar interna*
   - *aponeurosis palmar media*
5. Vasos y nervios superficiales
6. Relaciones generales
7. Planos cutáneos y forma exterior
   - *porción circunferencial*
   - *hueco de la mano*
8. La prehensión
   A. *El mecanismo muscular*
      - *los músculos de los dedos*
      - *los músculos del pulgar*
   B. *Las diferentes pinzas*



La palma de la mano, o región palmar (palma manus), comprende el conjunto de partes blandas situadas por delante de la segunda fila del carpo y de los cinco metacarpianos.

1. Límites

De forma cuadrilátera, se describen cuatro bordes.

– *Superior*: línea trasversal trazada por debajo del pisiforme y del tubérculo del escafoides.

– *Inferior*: los pliegues digitopalmares de los cuatro últimos dedos, que forman una curva de concavidad superior, a 25 mm por debajo de la cabeza de los metacarpianos.

– *Externo*, de constitución compleja:

– arriba: línea oblicua hacia arriba y adentro, desde la raíz del pulgar hasta el tubérculo del escafoides;

– en el centro: el pliegue digitopalmar del pulgar;

– abajo: línea vertical que se extiende desde la raíz del pulgar hasta el borde externo del índice.

– *Interno*: línea ligeramente convexa hacia adentro, desde el pisiforme hasta el borde interno del meñique.

2. Plano óseo

– La cara anterior de los cuatro huesos de la 2ª fila del carpo: trapecio, trapezoide, hueso grande y hueso ganchoso.

– El borde anterior y las caras laterales de los cinco metacarpianos (véase Huesos y articulaciones de la mano y los dedos).

3. Plano muscular

Los grupos musculares de la palma de la mano están tabicados por dos aponeurosis (fig. 1):

– la aponeurosis palmar profunda, que recubre los músculos interóseos;

– la aponeurosis palmar superficial, que recubre las tres celdas palmares.

A. CELDA INTERÓSEA

a. **Los músculos interóseos** (musculi interossei)

Constituyen las masas carnosas y profundas de la mano, dispuestas en dos grupos: palmar y dorsal.

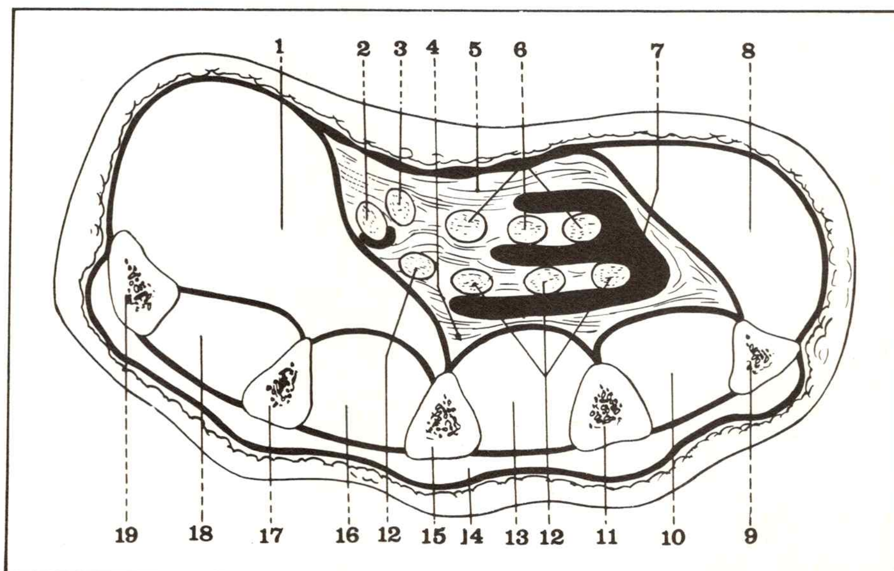


Fig. 1. Corte esquemático de las diferentes celdas de la mano.

1 Celda tenar.
2 Tendón del flexor propio del pulgar.
3 Tendón superficial del índice.
4 Espacio retrotendinoso.
5 Espacio pretendinoso.
6 Tendones del flexor común superficial.
7 Vaina sinovial digitocarpiana interna.
8 Celda hipotenar.
9 Quinto metacarpiano.
10 Cuarto espacio interóseo.
11 Cuarto metacarpiano.
12 Tendones del flexor común profundo.
13 Tercer espacio interóseo.
14 Región dorsal de la mano.
15 Tercer metacarpiano.
16 Segundo espacio interóseo.
17 Segundo metacarpiano.
18 Primer espacio interóseo.
19 Primer metacarpiano.

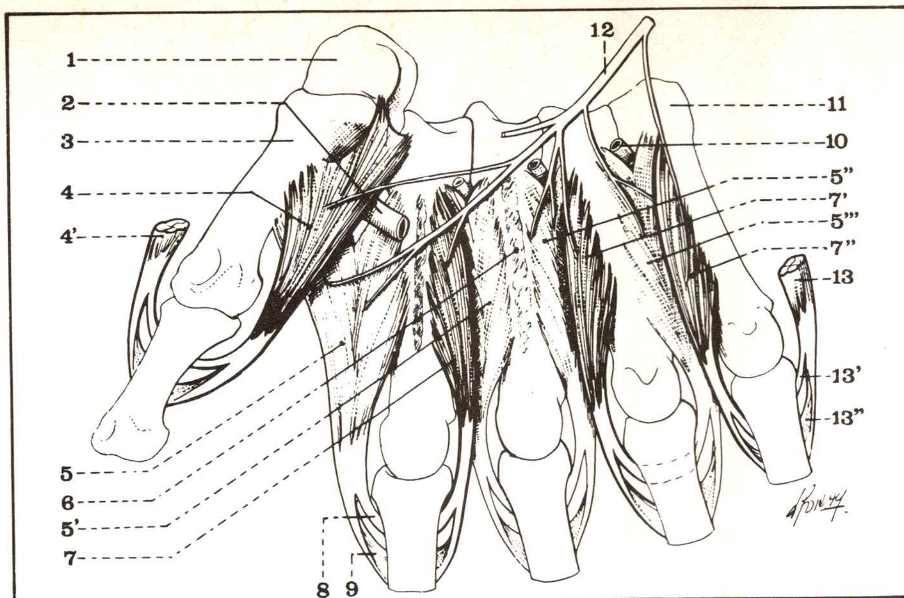


Fig. 2. Músculos interóseos y rama profunda del nervio cubital.

- **1** Trapecio.
- **2** Arteria radial.
- **3** Primer metacarpiano.
- **4** Primer interóseo palmar.
- **4'** Abductor corto del pulgar.
- **5 5' 5" 5'''** Interóseos dorsales.
- **6** Inserción metacarpiana del aductor del pulgar.
- **7** Segundo interóseo palmar.
- **7'** Tercer interóseo palmar.
- **7"** Cuarto interóseo palmar.
- **8** Fascículo falángico de terminación del interóseo.
- **9** Expansión dorsal del interóseo.
- **10** Cuarta perforante del arco profundo.
- **11** Quinto metacarpiano.
- **12** Rama profunda del nervio cubital.
- **13** Abductor del 5° dedo.
- **13' 13"** Terminación del abductor del 5° dedo.

● INTERÓSEOS PALMARES (interossei palmares)

Son cuatro (uno por cada espacio) (figs. 2 y 6).

Origen: en los tres cuartos superiores de la cara anterior del metacarpiano más alejado del eje de la mano, es decir, en las porciones internas del 1º y 2º metacarpiano y en las externas del 4º y 5º metacarpiano.

Cuerpo carnoso: es pequeño y fusiforme y termina en las dos caras de un tendón laminar que nace encima de la articulación metacarpofalángica (fig. 2).

Terminación: por dos fascículos,
– *uno* que se inserta en el tubérculo lateral de la falange proximal del dedo correspondiente;
– *otro* que forma una expansión que se une al tendón del extensor.

El 1er interóseo palmar difiere un poco de los demás y se lo consideraba como un fascículo accesorio del aductor del pulgar; se inserta en (figs. 3 y 4):
– la mitad superior de la cara anterointerna del 1er metacarpiano;
– un arco fibroso que se extiende desde el trapecio hasta la cara dorsal de la base del 1º y 2º metacarpiano (arco de Henle).

Su tendón terminal es idéntico al de los otros interóseos.

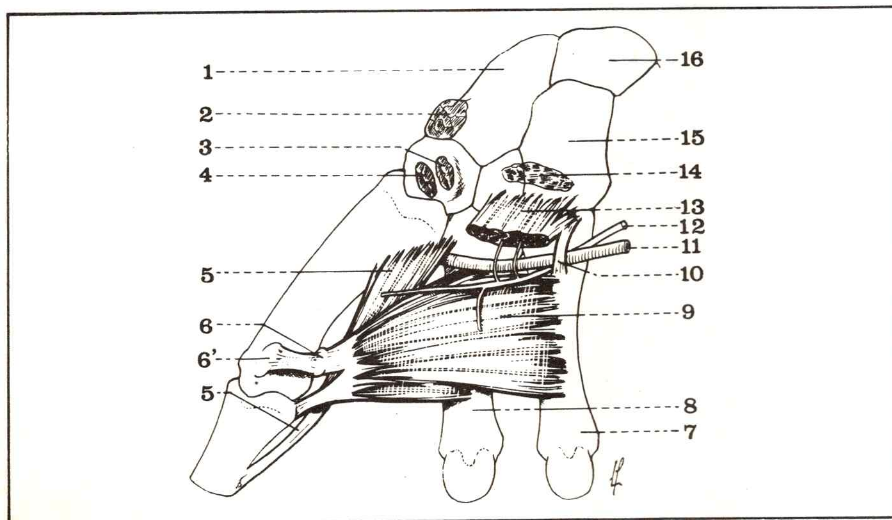


Fig. 3. Primer interóseo palmar (vista anterior).

- **1** Escafoides.
- **2** Inserción del abductor corto en el tubérculo del escafoides.
- **3** Inserción del oponente en el trapecio.
- **4** Inserción del flexor corto.
- **5** Primer interóseo palmar.
- **6, 6'** Inserciones terminales del aductor.
- **7** Tercer metacarpiano.
- **8** Segundo metacarpiano.
- **9** Aductor del pulgar, fascículo trasverso, metacarpiano.
- **10** Arco fibroso del aductor.
- **11** Arco palmar profundo.
- **12** Rama profunda del nervio cubital.
- **13** Aductor del pulgar, fascículo oblicuo, carpiano.
- **14** Inserción del flexor corto del pulgar.
- **15** Hueso grande.
- **16** Semilunar.

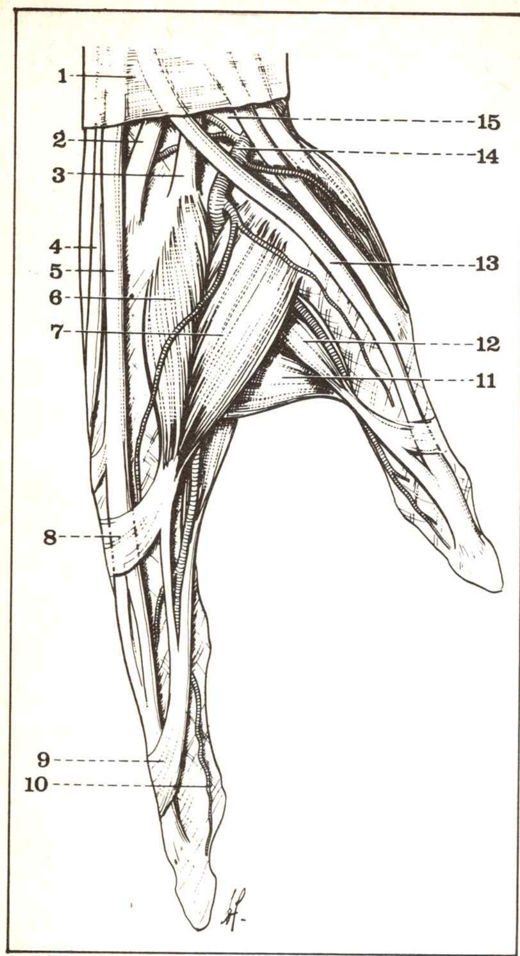


Fig. 4. Músculos interóseos del 1er espacio (vista de perfil).

1 Ligamento anular dorsal.
2 Tendón del segundo radial.
3 Tendón del primer radial.
4 Tendón del extensor común.
5 Tendón del extensor propio del índice.
6, 7 Interóseo dorsal del 1er espacio.
8 Expansión del tendón del 1er interóseo.
9 Terminación del 1er. lumbrical.
10 Arteria colateral externa del índice.
11 Aductor del pulgar.
12 Primer interóseo palmar.
13 Tendón del extensor largo propio del pulgar (límite interno de la tabaquera anatómica).
14 Arteria radial.
15 Escafoides.

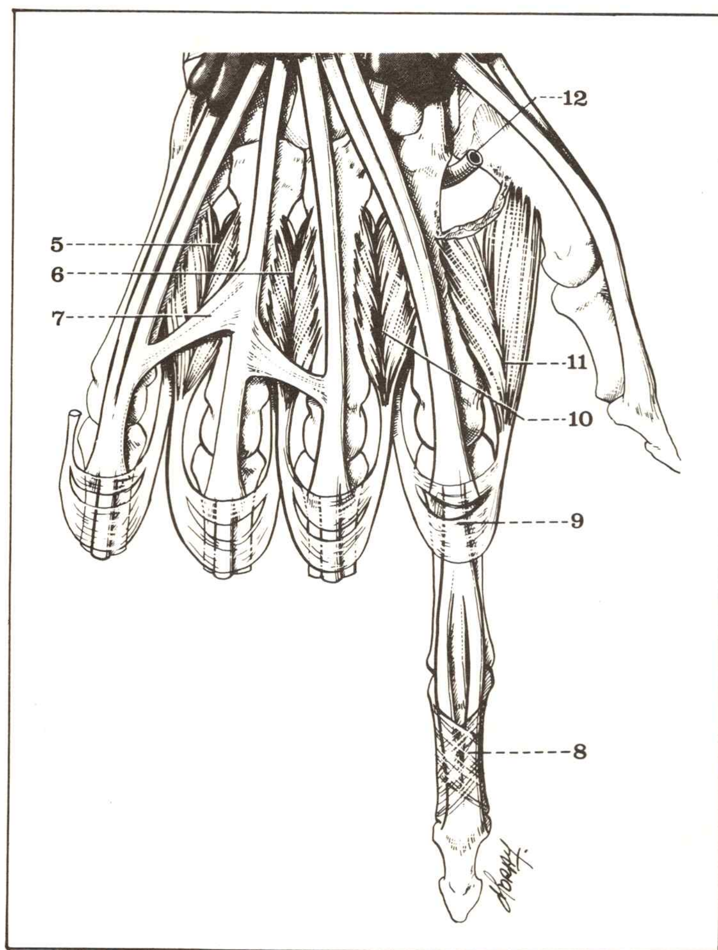


Fig. 5. Interóseos dorsales (vista posterior).

5 Cuarto interóseo dorsal.
6 Tercer interóseo dorsal.
7 Cintilla intertendinosa.
8 Expansiones aponeuróticas dorsales.
9 Cincha de los interóseos.
10 Segundo interóseo dorsal.
11 Primer interóseo dorsal.
12 Arteria radial.

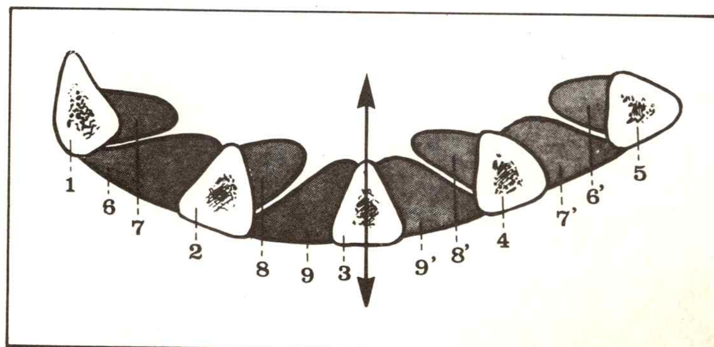


Fig. 6. Corte esquemático de los interóseos (el eje medio de la mano pasa por el 3er metacarpiano).

1, 2, 3, 4, 5 Metacarpianos.
6 Primer interóseo dorsal.
6' Cuarto interóseo palmar.
7 Primer interóseo palmar.
7' Cuarto interóseo dorsal.
8 Segundo interóseo palmar.
8' Tercer interóseo palmar.
9 Segundo interóseo dorsal.
9' Tercer interóseo dorsal.

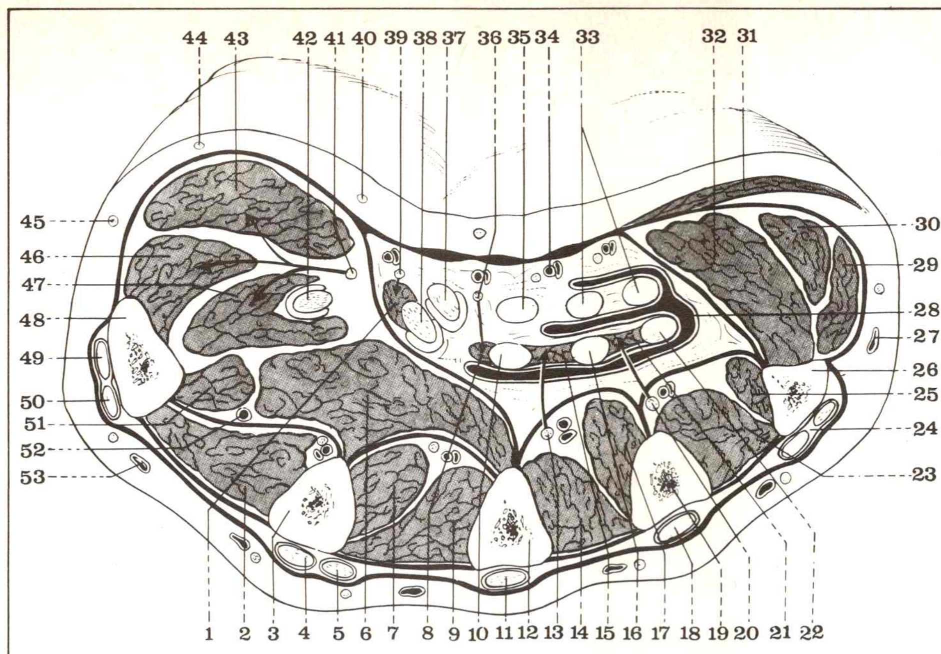


Fig. 7. Corte horizontal de la mano, lado derecho, segmento superior del corte.

1 Primer lumbrical.
2 Interóseo dorsal del 1er espacio.
3 Segundo metacarpiano.
4 Tendón del extensor propio del índice.
5 Tendón del extensor común destinado al índice.
6 Aductor del pulgar.
7 Interóseo palmar del 2° espacio.
8 Segundo lumbrical.
9 Interóseo dorsal del 2° espacio.
10 Tendón del flexor común profundo destinado al medio.
11 Tendón del extensor común destinado al medio.
12 Tercer metacarpiano.
13 Nervio interóseo del 3er espacio que da el nervio del 3er lumbrical.
14 Interóseo dorsal del 3er espacio.
15 Tercer lumbrical.
16 Tendón del flexor común profundo destinado al anular.
17 Interóseo palmar del 3er espacio.
18 Tendón del extensor común destinado al anular.
19 Cuarto metacarpiano.
20 Nervio interóseo del 4° espacio que da el nervio del 4° lumbrical.
21 Cuarto lumbrical.
22 Tendón del flexor común profundo destinado al meñique.
23 Interóseo dorsal del 4° espacio.
24 Tendón extensor del meñique.
25 Interóseo palmar del 4° espacio.
26 Quinto metacarpiano.
27 Vena salvatela del meñique.
28 Vaina sinovial digitocarpiana interna.
29 Abductor del meñique.
30 Flexor corto del meñique.
31 Palmar cutáneo.
32 Oponente del meñique.
33 Tendón del flexor común superficial destinado al anular y al meñique.
34 Arteria interósea del 3er espacio.
35 Tendón del flexor común superficial destinado al medio.
36 Nervio interóseo del 2° espacio (mediano), que da el nervio del 2° lumbrical.
37 Tendón del flexor común superficial destinado al índice.
38 Tendón del flexor común profundo destinado al índice.
39 Nervio interóseo del 1er espacio (mediano), que da el nervio del 1er lumbrical.
40 Rama superficial del mediano.
41 Rama tenar del mediano.
42 Tendón del flexor propio del pulgar en su vaina.
43 Abductor corto del pulgar.
44, 45 Nervios superficiales (ramas del mediano).
46 Oponente del pulgar.
47 Flexor corto del pulgar.
48 Primer metacarpiano.
49 Tendón del extensor corto del pulgar.
50 Tendón del extensor largo del pulgar.
51 Terminación del aductor (fascículo carpiano).
52 Arteria radial.
53 Vena cefálica del pulgar.

• INTERÓSEOS DORSALES (interossei dorsales)

También son cuatro (figs. 2, 4 y 5).

Orígenes: en cada espacio, por dos fascículos que se fijan en las tres cuartas partes de las caras laterales de los metacarpianos del espacio correspondiente:
– en el caso del metacarpiano más alejado del eje de la mano (porciones internas del 1º y 2º y porciones externas del 4º y 5º): sólo en la vertiente posterior (para ceder la anterior al interóseo palmar);
– en el caso del metacarpiano *más cercano* al eje de la mano (porciones externas del 2º y 3º y porciones internas del 3º y 4º): en las dos vertientes, anterior y posterior, dado que no existe interóseo palmar (figs. 6 y 7).

Cuerpo carnoso: los dos fascículos se fusionan para formar un pequeño músculo penniforme, del que muy arriba nace un tendón, primero aplanado, después grueso.

Terminación: por dos fascículos,
– *profundo*, en el tubérculo del extremo superior de la 1ª falange del dedo correspondiente a las inserciones más amplias (el metacarpiano más cercano);
– *superficial*, expansión que recibe el lumbrical correspondiente y se une al tendón del extensor del dedo correspondiente al metacarpiano más cercano al eje de la mano (fig. 5).

Inervación: por el ramo profundo del nervio cubital.

Acción
– *En sentido lateral*: los interóseos palmares acercan los dedos al eje de la mano (aducción).
Los interóseos dorsales, más potentes, tienen un efecto contrario (abducción).
– *En sentido sagital*: los interóseos (palmares y dorsales)

• flexionan enérgicamente la 1ª falange sobre el metacarpiano;
• extienden la 2ª y 3ª falange sobre la 1ª.

Resulta así una flexión de los dedos en "postigo": las tres falanges, en extensión unas sobre otras, se flexionan en ángulo recto sobre el metacarpiano.

b. **La aponeurosis palmar profunda** (o interósea anterior) cierra por delante la celda interósea tomando como punto de inserción el borde anterior de los metacarpianos.

Está interrumpida a nivel del 3er metacarpiano por la inserción del fascículo inferior del aductor del pulgar (fig. 7).

Se continúa:
– *por arriba,* con los ligamentos de la articulación radiocarpiana;
– *por abajo,* con el ligamento trasverso profundo, o intermetacarpiano, única parte resistente de la aponeurosis.

c. **Vasos y nervios de la celda interósea**

Arterias

La anastomosis de la radial y de la cubitoplamar constituye el arco palmar profundo.

• **LA ARTERIA RADIAL (arteria radialis) penetra en la palma de** la mano atravesando la parte superior del 1er espacio interóseo. Atraviesa acto seguido el 1er interóseo dorsal, pasa entre el 1er interóseo palmar, por delante, y la porción externa del aductor del pulgar, por detrás, y termina insinuándose entre los dos fascículos de este último músculo (figs. 8 y 9).

Penetra por debajo de la aponeurosis palmar profunda y se anastomosa de lleno con la cubitopalmar.

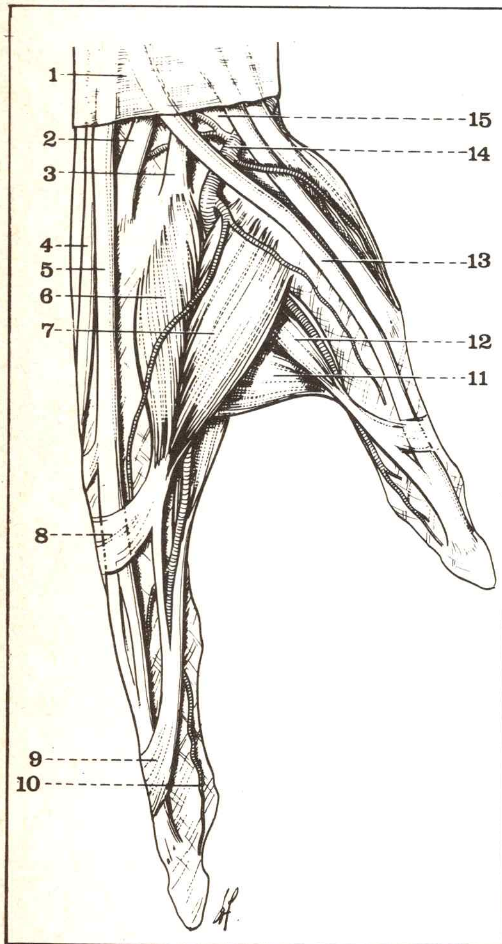


Fig. 8. Músculos interóseos del 1er espacio y arteria radial.

1 Ligamento anular dorsal.
2 Tendón del segundo radial.
3 Tendón del primer radial.
4 Tendón del extensor común.
5 Tendón del extensor propio del índice.
6, 7 Interóseo dorsal del 1er espacio.
8 Expansión del tendón del 1er. interóseo.
9 Terminación del 1er. lumbrical.
10 Arteria colateral externa del índice.
11 Primer interóseo palmar.
12 Aductor del pulgar.
13 Tendón del extensor largo propio del pulgar (límite interno de la tabaquera anatómica).
14 Arteria radial.
15 Escafoides.

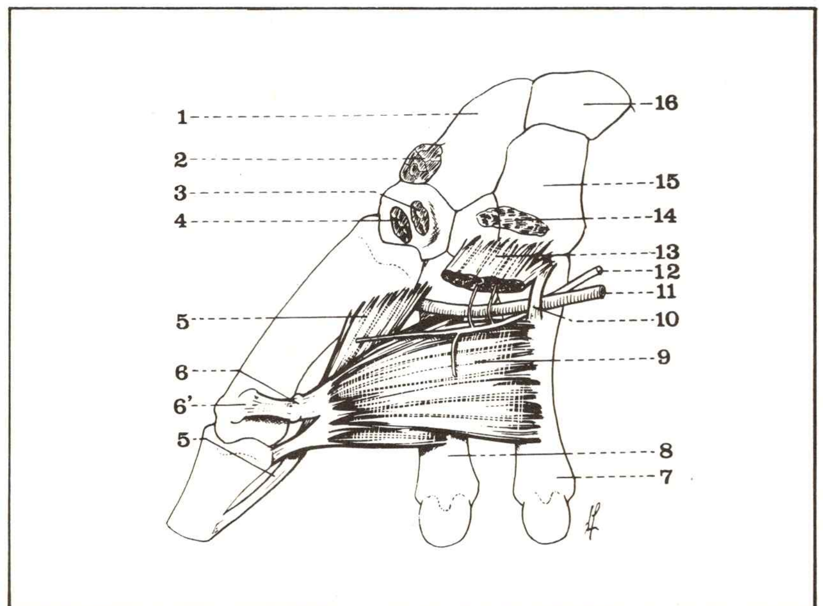


Fig. 9. Trayecto de la arteria radial (vista anterior).

1 Escafoides.
2 Inserción del abductor corto en el tubérculo del escafoides.
3 Inserción del oponente en el trapecio.
4 Inserción del flexor corto.
5 Primer interóseo palmar.
6, 6' Inserciones terminales del aductor.
7 Tercer metacarpiano.
8 Segundo metacarpiano.
9 Aductor del pulgar, fascículo trasverso, metacarpiano.
10 Arco fibroso del aductor.
11 Arco palmar profundo.
12 Rama profunda del nervio cubital.
13 Aductor del pulgar, fascículo oblicuo, carpiano.
14 Inserción del flexor corto del pulgar.
15 Hueso grande.
16 Semilunar.

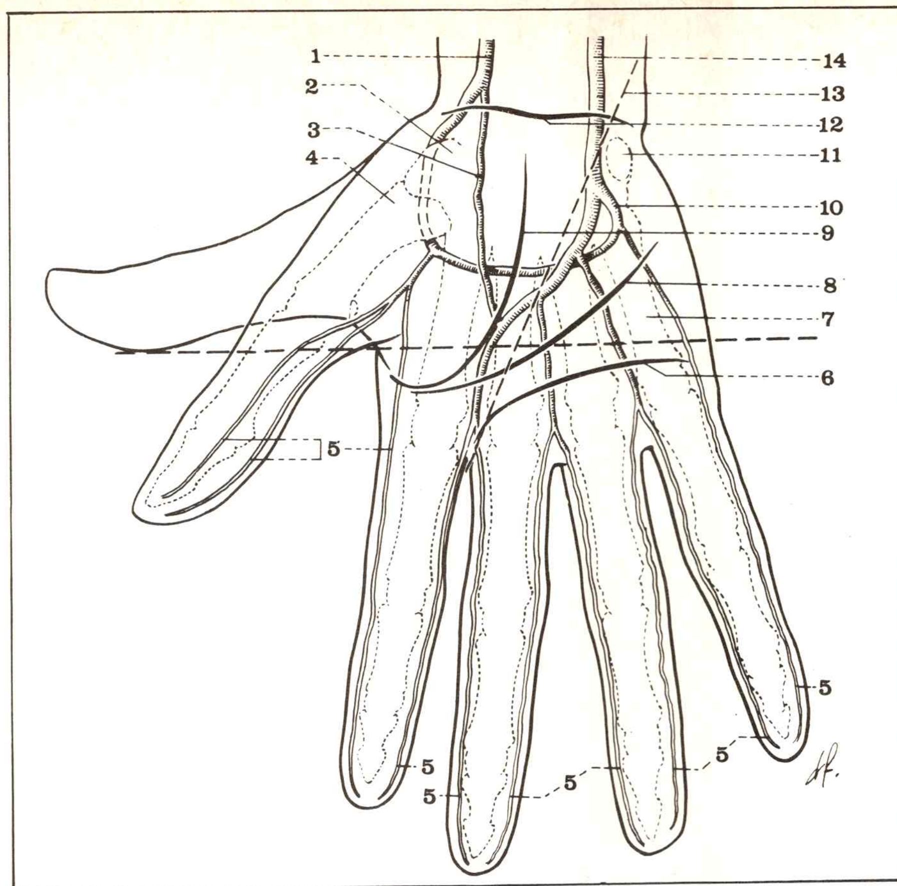


Fig. 10. Proyección cutánea de los arcos palmares (tipo C7-R3).

1 Arteria radial.
2 Relieve del tubérculo del escafoides.
3 Arteria radiopalmar.
4 Primer metacarpiano.
5 Colaterales digitales.
6 Pliegue palmar inferior.
7 Quinto metacarpiano.
8 Pliegue palmar medio.
9 Pliegue palmar superior.
10 Arteria cubitopalmar.
11 Pisiforme.
12 Pliegue inferior de la muñeca.
13 Línea de Delorme (borde externo del pisiforme, 2° espacio interdigital), que corresponde al arco superficial.
14 Arteria cubital.

La línea horizontal (o línea Boeckel) prolonga el borde interno del pulgar en posición de abducción.

• LA ARTERIA CUBITOPALMAR, o palmar profunda (arteria palmaris profundus), nace de la cubital:

– ora a la salida del conducto pisiunciforme;
– ora ya delante de los músculos de la eminencia hipotenar.

A continuación, se inclina hacia afuera y penetra en los citados músculos hipotenares, pasa por delante del oponente del 5º dedo y penetra finalmente bajo la aponeurosis palmar profunda.

• EL ARCO PALMAR PROFUNDO (arcus palmaris profundus) formado por la anastomosis de las dos arterias estudiadas, describe una curva de concavidad superior regular a 1 cm por encima del arco palmar superficial (fig. 10).

Se halla recubierto por la aponeurosis palmar profunda, se apoya directamente en el plano interóseo y es acompañado por la rama profunda del nervio cubital.

En su trayecto, emite varias *ramas colaterales*:

Ascendentes, finas y cortas, para la 2ª fila del carpo.

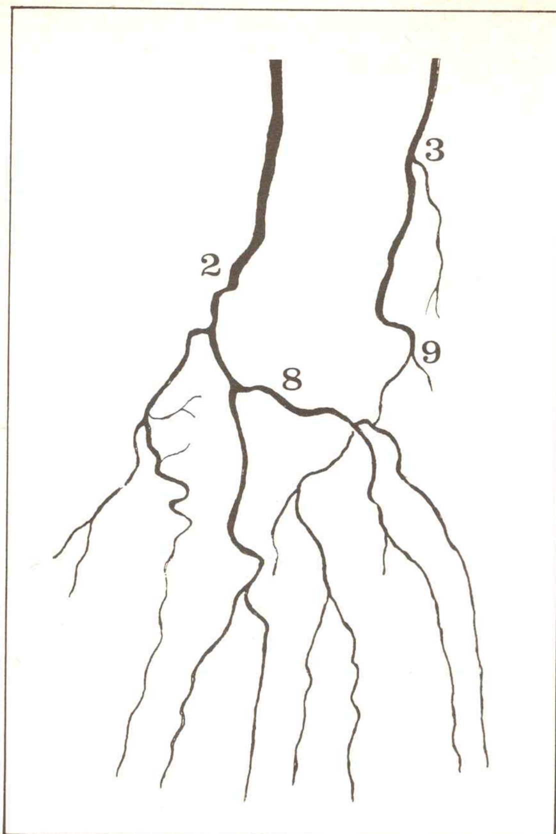
Descendentes, las más importantes, en forma de cuatro *interóseas palmares* o metacarpianas palmares (arteriae metacarpeae palmares), que, de afuera adentro, son:

– ***La interósea del 1er. espacio***, que da el tronco de las colaterales (externa e interna) del pulgar, y la colateral externa del índice.

– ***Las interóseas del 2º, 3º y 4º espacio***, cada una de las cuales desciende por su espacio correspondiente y se anastomosa con las arterias digitales (procedentes del arco superficial).

– *Las perforantes*, que atraviesan el extremo superior de los espacios interóseos, alcanzan el dorso de la mano y se anastomosan con las interóseas dorsales, ramas de la arteria dorsal del carpo (fig. 11).

Desde el punto de vista topográfico, el arco profundo se encuentra a media distancia entre el pliegue palmar inferior y el pliegue de flexión de la muñeca (fig. 10).



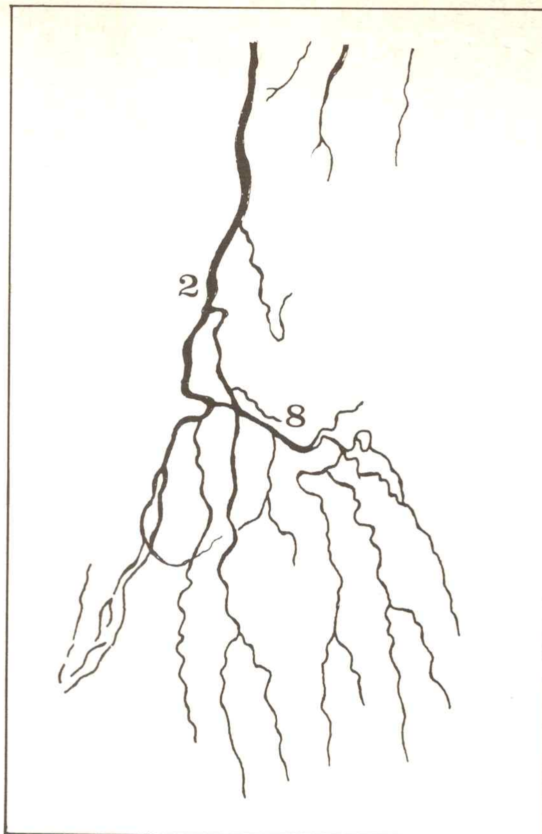


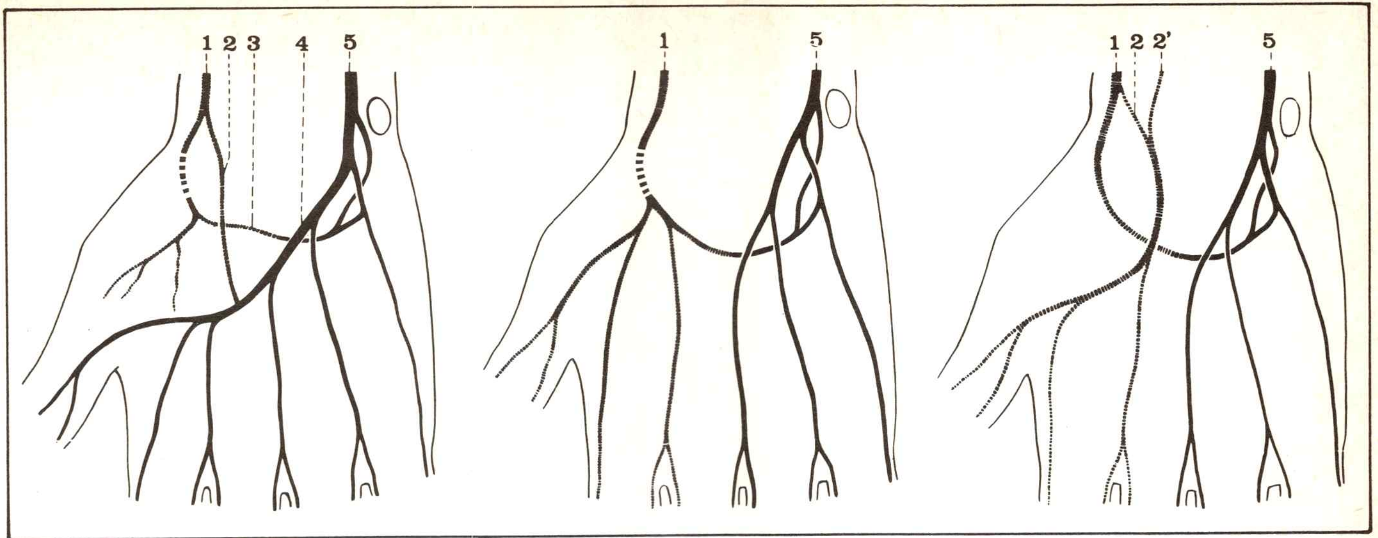




Fig. 11. Dos arteriografías de los arcos palmares.

2 Arteria radial.
3 Arteria cubital.
8 Arco palmar profundo.
9 Rama cubitopalmar.

El arco palmar profundo se ha inyectado por separado al estar obliterado el arco superficial.



Caben diversas *variaciones* (fig. 12):

– bien por atrofia del arco profundo, en cuyo caso las 10 colaterales palmares nacen entonces del arco superficial (tipo C10-R0);

– bien por atrofia de la arteria radial, en cuyo caso el arco profundo surge de la interósea anterior.

Venas y linfáticos: dos venas y algunos linfáticos siguen el trayecto del arco profundo, en dirección ascendente hacia el antebrazo.

Nervios (fig. 13)

La rama profunda del *nervio cubital* o ulnar (nervus ulnaris) cruza la eminencia hipotenar y sigue el trayecto del arco profundo trazando una curva de concavidad superoexterna, más extendida que la de la arteria: situada primero por encima del arco, la rama nerviosa lo cruza después, en la mayoría de los casos por detrás de él.

Fig. 12. Variaciones de los arcos palmares.

A la izquierda: tipo C10-R0.
En el centro: tipo C5-R5.
A la derecha: tipo C5-R5 (sustitución por la arteria del nervio mediano).

1 Arteria radial.
2 Arteria radiopalmar.
2' Arteria del nervio mediano.
3 Arteria cubitopalmar.
4 Arco palmar superficial.
5 Tronco de la cubital.

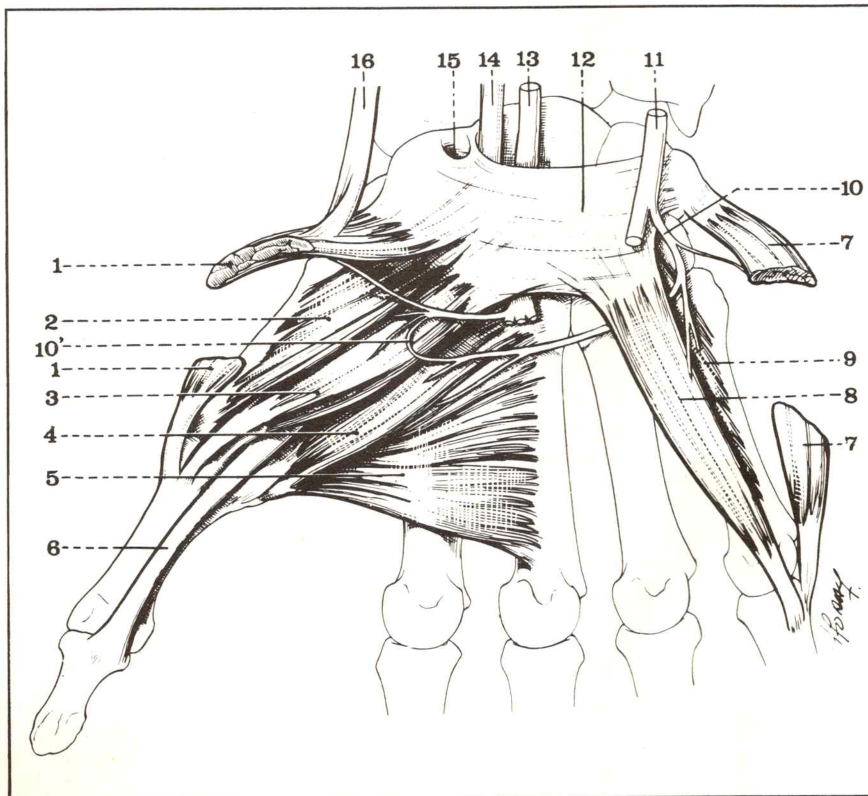
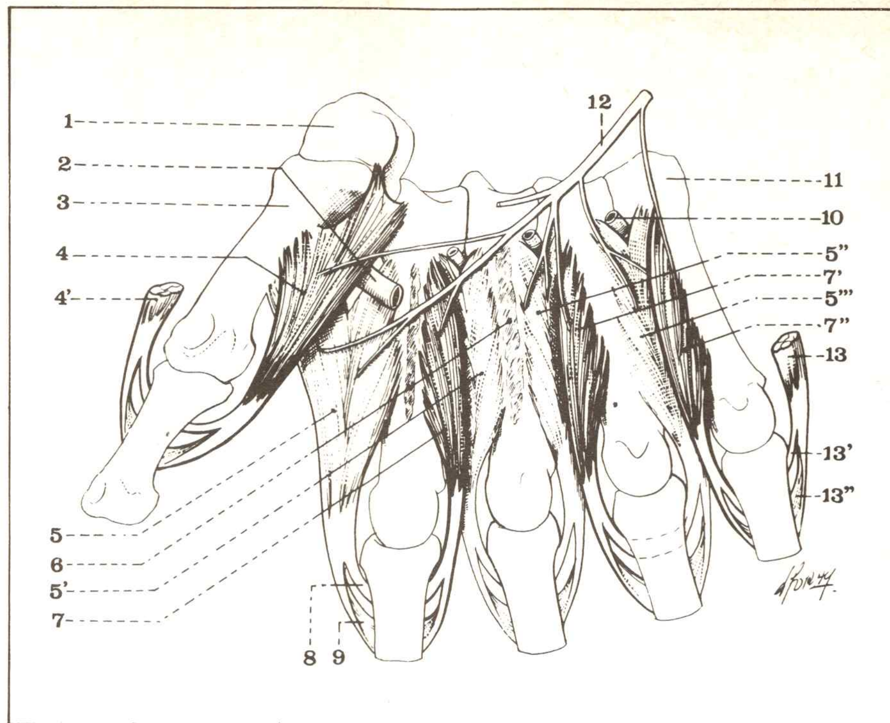


Fig. 13. Rama profunda del nervio cubital.

1 Abductor corto del pulgar.
2 Oponente del pulgar.
3 Flexor corto del pulgar.
4 Aductor del pulgar, fascículo oblicuo.
5 Aductor del pulgar, fascículo trasverso.
6 Tendón del flexor largo propio del pulgar.
7 Abductor del 5° dedo.
8 Flexor corto del 5° dedo.
9 Oponente del 5° dedo.
10 Rama profunda del nervio cubital.
10' Anastomosis del mediano y de la rama profunda del cubital (asa de Cannieu y Riche).
11 Tronco del nervio cubital.
12 Ligamento anular anterior.
13 Tronco del nervio mediano.
14 Tendón del flexor largo propio del pulgar.
15 Corredera fibrosa del músculo palmar mayor.
16 Tendón del abductor largo del pulgar.

Fig. 14. Músculos interóseos y rama profunda del nervio cubital.

1 Trapecio.
2 Arteria radial.
3 Primer metacarpiano.
4 Primer interóseo palmar.
4' Abductor corto del pulgar.
5, 5', 5'', 5''' Interóseos dorsales.
6 Inserción metacarpiana del aductor del pulgar.
7 Segundo interóseo palmar.
7' Tercer interóseo palmar.
7'' Cuarto interóseo palmar.
8 y 8' Fascículo falángico de terminación del interóseo.
9 y 9' Expansión dorsal del interóseo.
10 Cuarta perforante del arco profundo.
11 Quinto metacarpiano.
12 Rama profunda del nervio cubital.
13 Abductor del 5º dedo.
13', 13'' Terminación del abductor del 5º dedo.



Termina en la masa del aductor del pulgar y en el fascículo profundo del flexor corto del pulgar (fig. 14).

En su trayecto da ramas para todos los músculos interóseos, así como para algunos de los músculos de la celda palmar.

En lo que se refiere sólo a los músculos interóseos, la *función motora del nervio cubital* es doble:

– *movimientos de lateralidad de los dedos,* con abducción por los interóseos dorsales y aducción por los interóseos palmares (o movimientos de abanico);

– *flexión* de la 1ª falange de los dedos y *extensión* de las otras dos (la flexión de la 2ª falange corre a cargo del flexor superficial, la flexión de la 3ª falange depende del flexor profundo y la extensión de la 1ª falange se debe a los extensores).

B. CELDA PALMAR

La celda palmar, que recubre la celda interósea, constituye el relieve muscular de la palma de la mano, envuelta por la aponeurosis palmar superficial.

Dos tabiques sagitales unen dicha aponeurosis con los metacarpianos y delimitan tres segmentos:

– externo, o eminencia tenar;
– medio, ocupado por los tendones flexores comunes;
– interno, o eminencia hipotenar.

a. **El segmento externo** o **eminencia tenar** es el más desarrollado y constituye el relieve muscular de la base del pulgar. El tabique sagital que la delimita por dentro recubre el aductor del pulgar y se inserta en el borde anterior del 3er metacarpiano.

Comprende cuatro músculos dispuestos en tres planos.

Plano profundo: EL ADUCTOR DEL PULGAR (musculus adductor pollicis).

Orígenes: por mediación de dos fascículos.

– *Superior,* u oblicuo, o carpiano: se inserta en el trapezoide, el hueso grande, y en la base del 2º y 3er metacarpiano.

– *Inferior*, o trasverso, o metacarpiano: se inserta en la cresta anterior del 2º y 3er metacarpiano, en la aponeurosis palmar profunda y en la cápsula de las articulaciones metacarpofalángicas de los dedos índice, medio y anular (fig. 15).

Cuerpo carnoso: los dos fascículos trascurren independientemente, el superior oblicuo hacia abajo y afuera, el inferior trasversalmente hacia afuera.

Terminación: en las dos caras de un tendón que se fija en el sesamoideo interno de la falange proximal del pulgar y en el tubérculo interno de su extremo superior.

Inervación: por la rama profunda del cubital.

Acción: tira enérgicamente del 1er metacarpiano en aducción y en flexión; al mismo tiempo, flexiona la 1ª falange, extiende la 2ª e imprime al pulgar una rotación externa.

Plano medio: por fuera, EL OPONENTE DEL PULGAR (musculus opponens pollicis) (fig. 15).

Orígenes: en la vertiente externa de la cresta del trapecio y en la porción externa del ligamento anular anterior.

Cuerpo carnoso: triangular, recubre al 1er metacarpiano y se halla junto al flexor corto.

Terminación: en toda la longitud de la vertiente externa de la cara anterior del 1er metacarpiano.

Inervación: por el ramo tenar del mediano.

Acción: lleva al 1er metacarpiano hacia adelante y adentro, imprimiéndole un movimiento de rotación que dirige su cara anterior hacia adentro.

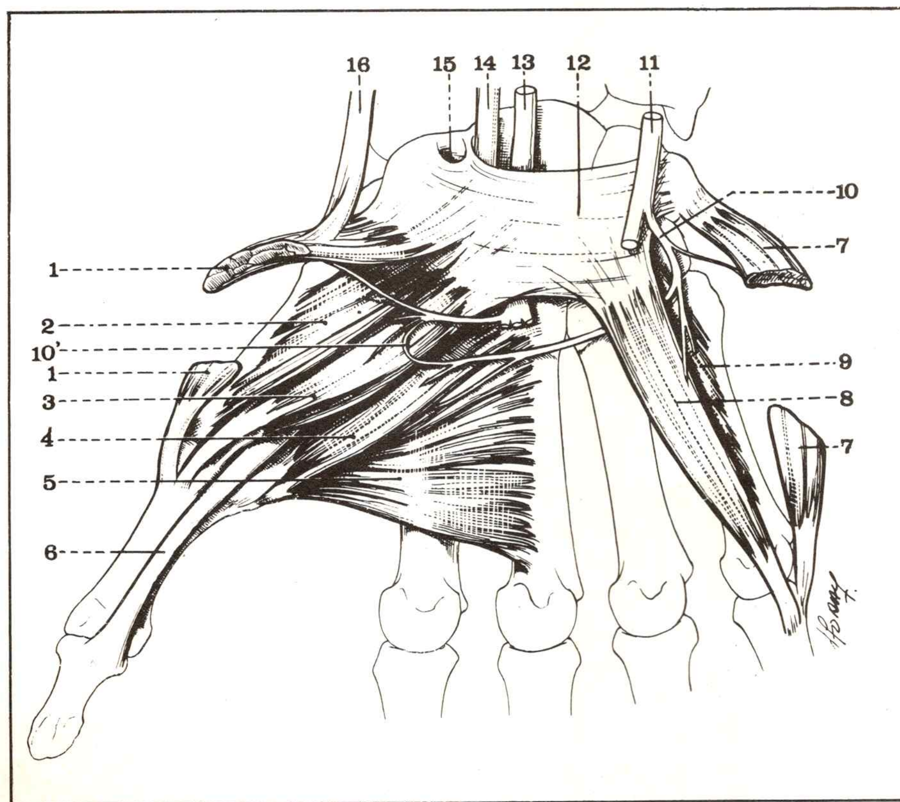


Fig. 15. Músculos de las celdas tenar e hipotenar.

1 Abductor corto del pulgar.
2 Oponente del pulgar.
3 Flexor corto del pulgar.
4 Aductor del pulgar, fascículo oblicuo.
5 Aductor del pulgar, fascículo trasverso.
6 Tendón del flexor largo propio del pulgar.
7 Abductor del 5º dedo.
8 Flexor corto del 5º dedo.
9 Oponente del 5º dedo.
10 Rama profunda del nervio cubital.
10' Anastomosis del mediano y de la rama profunda del cubital (asa de Cannieu y Riche).
11 Tronco del nervio cubital.
12 Ligamento anular anterior.
13 Tronco del nervio mediano.
14 Tendón del flexor largo propio del pulgar.
15 Corredera fibrosa del músculo palmar mayor.
16 Tendón del abductor largo del pulgar.

Por dentro: EL FLEXOR CORTO DEL PULGAR (musculus flexor pollicis brevis).

Orígenes: por dos fascículos (figs. 15 y 16).
– *Superficial*: se inserta en el tubérculo del trapecio, el borde inferior del ligamento anular y la vaina del palmar mayor.
– *Profundo*: cara anterior del trapezoide y del hueso grande; fascículo superior del aductor.

Cuerpo carnoso: la fusión de los dos fascículos tiene lugar por su borde externo, y se constituye un surco de concavidad interna en el que se aloja el tendón del flexor largo del pulgar, envuelto en su vaina sinovial radial.

Terminación: en el sesamoideo externo de la metacarpofalángica y en el tubérculo externo de la falange proximal del pulgar.

Inervación
– Fascículo superficial, por el ramo tenar del mediano.
– Fascículo profundo, por la rama profunda del cubital.
Los dos filetes citados se anastomosan en la mayoría de los casos (Cannieu y Riche).

Acción: flexiona la falange proximal del pulgar y el 1er metacarpiano.

Plano superficial: EL ABDUCTOR CORTO DEL PULGAR (musculus abductor pollicis brevis).

Orígenes: en el tubérculo del escafoides y en el ligamento anular anterior del carpo; recibe con frecuencia una expansión del tendón del abductor largo del pulgar (figs. 15 y 16).

Cuerpo carnoso: es delgado, aplanado y triangular de vértice inferior.

Terminación: en el tubérculo externo del extremo superior de la falange proximal; envía una expansión que pasa por la cara dorsal de la falange palmar y se fija en el tendón del extensor largo del pulgar.

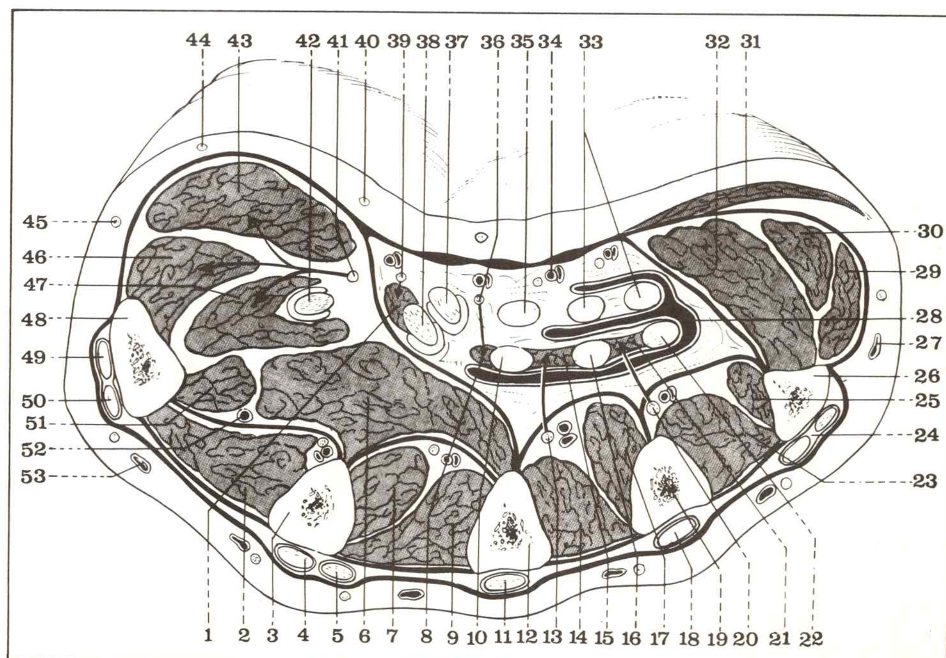


Fig. 16. Corte horizontal de la mano, lado derecho, segmento superior del corte.

1 Primer lumbrical.
2 Interóseo dorsal del 1er. espacio.
3 Segundo metacarpiano.
4 Tendón del extensor propio del índice.
5 Tendón del extensor común destinado al índice.
6 Aductor del pulgar.
7 Interóseo palmar del 2° espacio.
8 Segundo lumbrical.
9 Interóseo dorsal del 2° espacio.
10 Tendón del flexor común profundo destinado al medio.
11 Tendón del extensor común destinado al medio.
12 Tercer metacarpiano.
13 Nervio interóseo del 3er espacio, que da el nervio del 3er lumbrical.
14 Interóseo dorsal del 3er. espacio.
15 Tercer lumbrical.
16 Tendón del flexor común profundo destinado al anular.
17 Interóseo palmar del 3er. espacio.
18 Tendón del extensor común destinado al anular.
19 Cuarto metacarpiano.
20 Nervio interóseo del 4° espacio, que da el nervio del 4° lumbrical.
21 Cuarto lumbrical.
22 Tendón del flexor común profundo destinado al meñique.
23 Interóseo dorsal del 4° espacio.
24 Tendón extensor del meñique.
25 Interóseo palmar del 4° espacio.
26 Quinto metacarpiano.
27 Vena salvatela del meñique.
28 Vaina sinovial digitocarpiana interna.
29 Abductor del meñique.
30 Flexor corto del meñique.
31 Palmar cutáneo.
32 Oponente del meñique.
33 Tendón del flexor común superficial destinado al anular y al meñique.
34 Arteria interósea del 3er espacio.
35 Tendón del flexor común superficial destinado al medio.
36 Nervio interóseo del 2° espacio (mediano), que da el nervio del 2° lumbrical.
37 Tendón del flexor comun superficial destinado al índice.
38 Tendón del flexor común profundo destinado al índice.
39 Nervio interóseo del 1er espacio (mediano), que inerva al 1er lumbrical.
40 Rama superficial del mediano.
41 Rama tenar del mediano.
42 Tendón del flexor propio del pulgar en su vaina.
43 Abductor corto del pulgar.
44, 45 Nervios superficiales (ramas del mediano).
46 Oponente del pulgar.
47 Flexor corto del pulgar.
48 Primer metacarpiano.
49 Tendón del extensor corto del pulgar.
50 Tendón del extensor largo del pulgar.
51 Terminación del aductor (fascículo carpiano).
52 Arteria radial.
53 Vena cefálica del pulgar.

Inervación: por la rama tenar del mediano.

Acción: coloca el 1er metacarpiano en flexión y aducción, flexiona la 1ª falange y extiende la 2ª falange. No merece, pues, su nombre de "abductor", salvo cuando se contrae simultáneamente con el abductor largo.

b. **El segmento interno**, o **eminencia hipotenar**, comprende tres músculos (a los cuales se suele añadir el palmar cutáneo, que forma parte de la capa subcutánea, por lo que se estudiará más adelante) (figs. 16 y 17).

Plano profundo: EL OPONENTE DEL MEÑIQUE (musculus opponens digiti minimi).

Orígenes: en la cara interna del gancho del hueso ganchoso y en el borde inferior del ligamento anular anterior.

Cuerpo carnoso: espeso y triangular; las fibras son tanto más oblicuas cuanto más inferiores.

Terminación: en el borde interno de la cara anterior del 5º metacarpiano.

Inervación: por la rama profunda del cubital.

Acción: lleva el meñique adelante y afuera, oponiéndolo al pulgar.

Plano superficial

– Por fuera, el FLEXOR CORTO DEL MEÑIQUE (musculus flexor digiti minimi brevis).

Orígenes: en la cara anterior del gancho del hueso ganchoso y del ligamento anular; a veces, en un arco fibroso pisiunciforme.

Cuerpo carnoso: fusiforme y delgado, se sitúa por delante del oponente siguiendo una dirección oblicua hacia abajo y adentro.

Terminación: en el tubérculo interno de la base de la 1ª falange y en el sesamoideo interno de la metacarpofalángica del meñique (cuando existe).

Inervación: por la rama profunda del cubital.

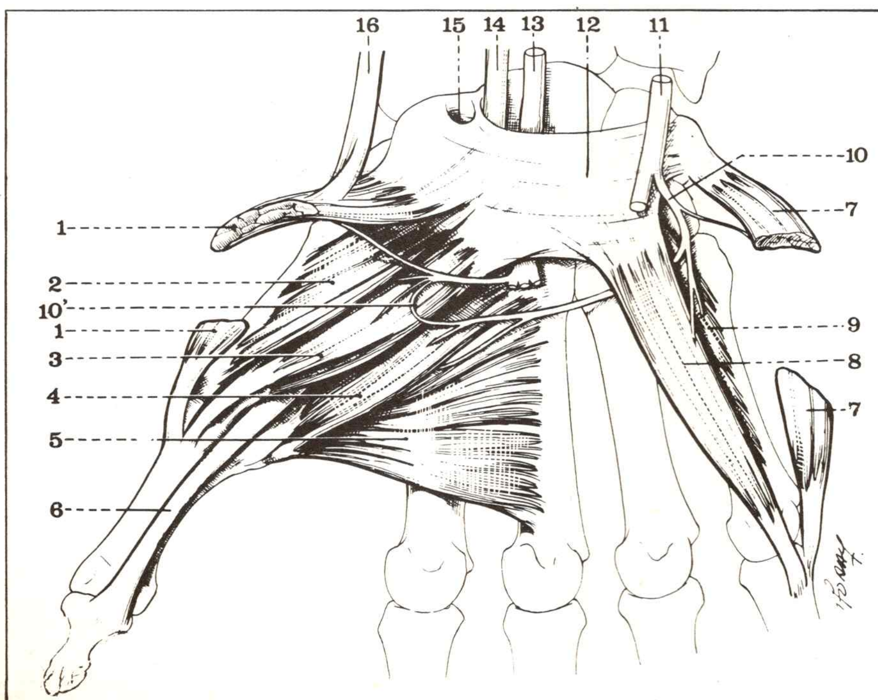


Fig. 17. Músculos de las celdas tenar e hipotenar.

1 Abductor corto del pulgar.
2 Oponente del pulgar.
3 Flexor corto del pulgar.
4 Aductor del pulgar, fascículo oblicuo.
5 Aductor del pulgar, fascículo trasverso.
6 Tendón del flexor largo propio del pulgar.
7 Abductor del 5° dedo.
8 Flexor corto del 5° dedo.
9 Oponente del 5° dedo.
10 Rama profunda del nervio cubital.
10' Anastomosis del mediano y de la rama profunda del cubital (asa de Cannieu y Riche).
11 Tronco del nervio cubital.
12 Ligamento anular anterior.
13 Tronco del nervio mediano.
14 Tendón del flexor largo propio del pulgar.
15 Corredera fibrosa del músculo palmar mayor.
16 Tendón del abductor largo del pulgar.

Acción: flexiona la 1ª falange del meñique y extiende las otras dos.

– **Por dentro, el ABDUCTOR DEL MEÑIQUE** (musculus abductor digiti minimi).

Orígenes: en el borde inferior del pisiforme, en el ligamento pisiunciforme y en el ligamento anular.

Cuerpo carnoso: se dirige hacia abajo y adentro, como continuando al cubital anterior.

Terminación: en el borde interno de la 1ª falange del meñique; una expansión dorsal lo fija al tendón del extensor de este dedo.

Inervación: por la rama profunda del cubital.

Acción: es abductor del meñique (con respecto al eje de la mano).

c. **El segmento medio** (o celda palmar media), situado entre los dos anteriores, primero se continúa directamente con el canal del carpo, y después con la región anterior del antebrazo, pues contiene, en efecto, los tendones de los dos flexores comunes (profundo y superficial), que descienden hacia los dedos.

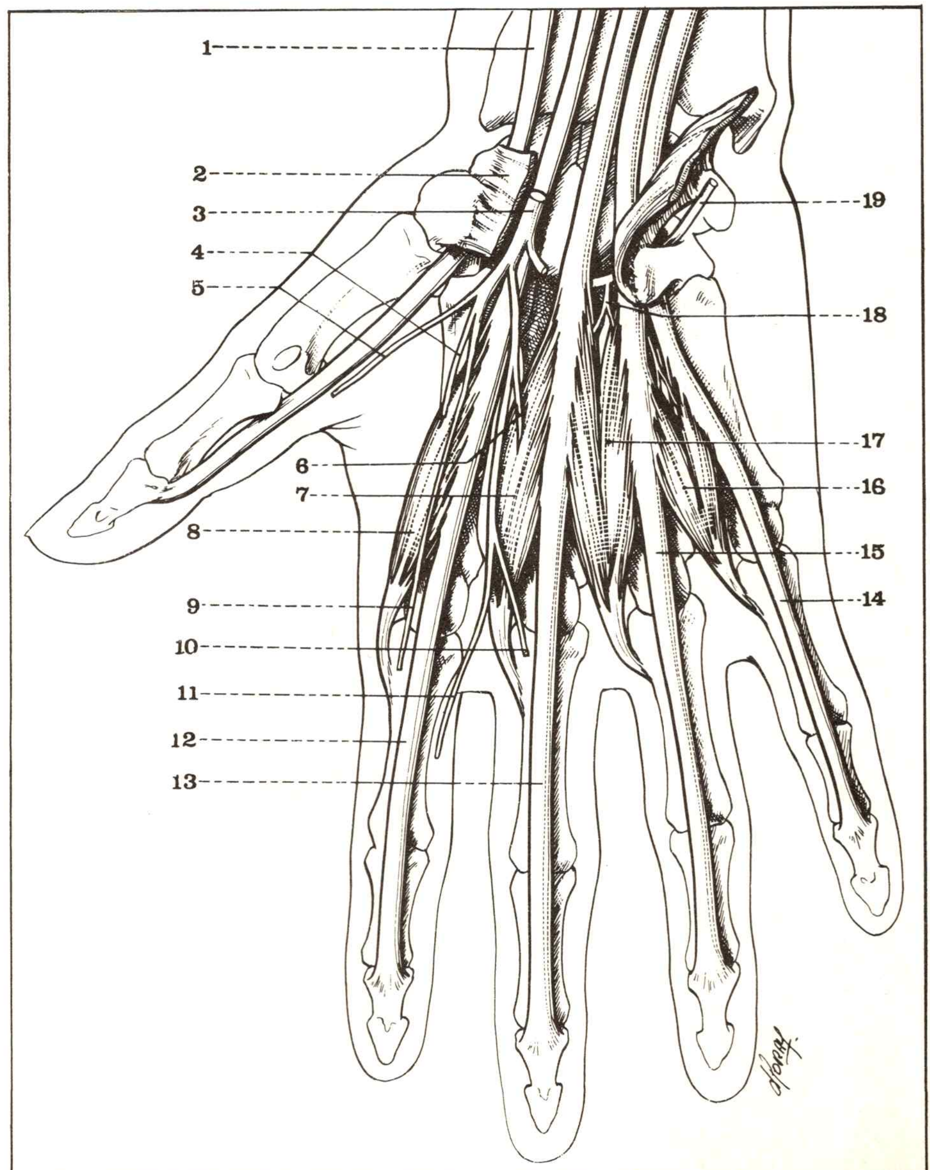


Fig. 18. Tendones del flexor común profundo y los lumbricales.

- **1** Tendón del flexor propio del pulgar.
- **2** Ligamento anular seccionado.
- **3** Nervio mediano.
- **4** Nervio del 1er lumbrical.
- **5** Nervio colateral interno del pulgar.
- **6** Nervio colateral del 2° lumbrical.
- **7** Segundo lumbrical.
- **8** Primer lumbrical.
- **9** Colateral externa del índice.
- **10** Colateral externa del medio.
- **11** Colateral interna del índice.
- **12** Tendón del índice del flexor común profundo.
- **13** Tendón del medio del flexor común profundo.
- **14** Tendón del meñique del flexor común profundo.
- **15** Tendón del anular del flexor común profundo.
- **16** Cuarto lumbrical.
- **17** Tercer lumbrical.
- **18** Rama profunda del cubital destinada a los dos primeros lumbricales.
- **19** Nervio cubital (rama profunda).

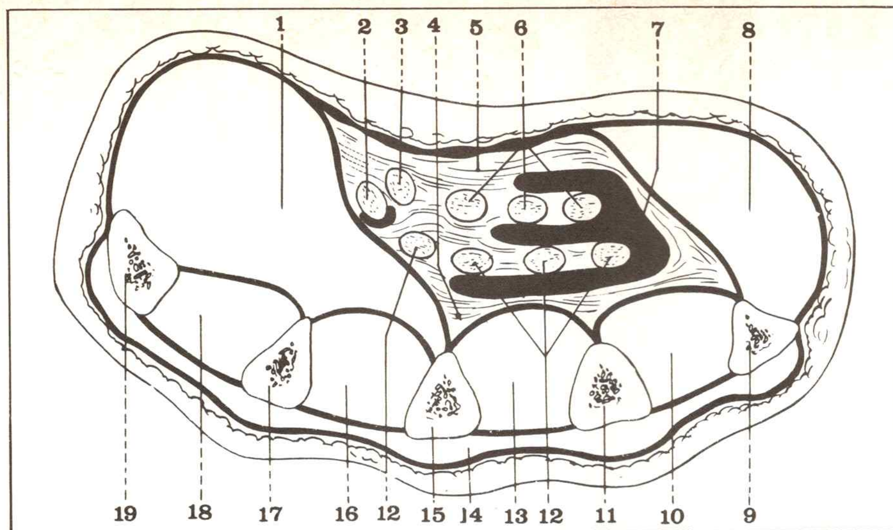


Fig. 19. Espacios celulares (corte trasversal de la mano).

1 Celda tenar.
2 Tendón del flexor propio del pulgar.
3 Tendón superficial del índice.
4 Espacio retrotendinoso.
5 Espacio pretendinoso.
6 Tendones del flexor común superficial.
7 Vaina sinovial digitocarpiana interna.
8 Celda hipotenar.
9 Quinto metacarpiano.
10 Cuarto espacio interóseo.
11 Cuarto metacarpiano.
12 Tendones del flexor común profundo.
13 Tercer espacio interóseo.
14 Región dorsal de la mano.
15 Tercer metacarpiano.
16 Segundo espacio interóseo.
17 Segundo metacarpiano.
18 Primer espacio interóseo.
19 Primer metacarpiano.

LOS FLEXORES COMUNES se disponen en dos planos (fig. 16):

– un plano profundo, para los cuatro tendones del flexor común profundo;

– un plano superficial, para los cuatro tendones del flexor común superficial, separados entre sí por la prolongación intertendinosa de la vaina sinovial cubital.

LOS MÚSCULOS LUMBRICALES (musculi lumbricales) nacen anexos a los tendones flexores profundos, a los que reúnen con las expansiones de los interóseos (figs. 16 y 18).

Los lumbricales son cuatro y se cuentan de afuera adentro.

Orígenes:

– el 1º y el 2º lumbrical nacen del borde externo de los tendones flexores profundos del 2º y 3er dedo;

– el 3er y el 4º lumbrical nacen de los bordes laterales correspondientes de los tendones flexores profundos adyacentes (3º y 4º por un lado, 4º y 5º por otro lado).

Cuerpo carnoso: el 1º y el 2º lumbrical son, pues, músculos "penniformes"; el 3º y el 4º son músculos "bipenniformes".

Los cuerpos carnosos se hallan en el interior de verdaderos "túneles aponeuróticos", situados entre las aponeurosis palmares superficial y profunda, reunidos lateralmente por tabiques sagitales. Dichos túneles contienen los flexores profundos, los lumbricales y los paquetes vasculonerviosos digitales (Legueu y Juvara) (fig. 21).

Terminación: mediante una fina lengüeta tendinosa, adherida a la cara externa de la articulación metacarpofalángica y fijada en la expansión tendinosa del interóseo correspondiente. Por medio de dicha lengüeta se inserta en el borde externo del tendón extensor (fig. 20).

Los lumbricales constituyen, pues, un sistema de unión entre los flexores profundos y los extensores.

Inervación

– 1º y 2º lumbrical: por los nervios digitales del nervio mediano;

– 3º y 4º lumbrical: por la rama profunda del nervio cubital.

Acción: al igual que los interóseos, flexionan la 1ª falange sobre el metacarpiano y extienden las dos últimas.

LOS ESPACIOS CELULARES (fig. 19)

Envueltos por la vaina sinovial cubital, que estudiaremos enseguida, los tendones flexores están separados de las aponeurosis palmares por dos espacios celulares.

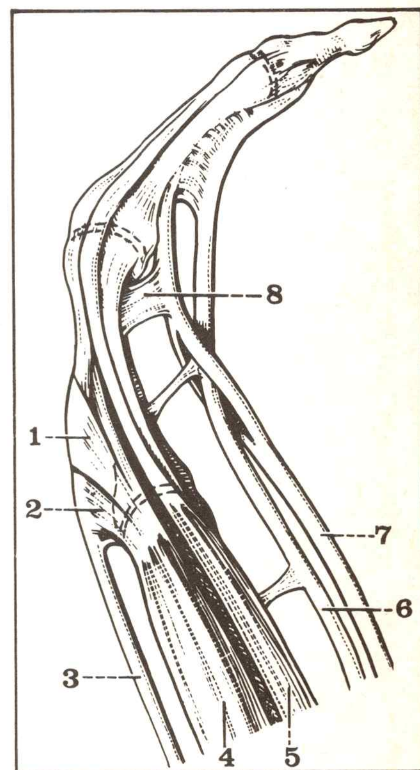


Fig. 20. Vista lateral de un dedo mostrando la terminación de un interóseo y de un lumbrical (según Paturet).

1 Cincha del tendón extensor.
2 Expansión aponeurótica dorsal.
3 Tendón extensor.
4 Músculo interóseo.
5 Músculo lumbrical.
6 Tendón flexor profundo (perforante).
7 Tendón flexor superficial (perforado).
8 Mesotendón.

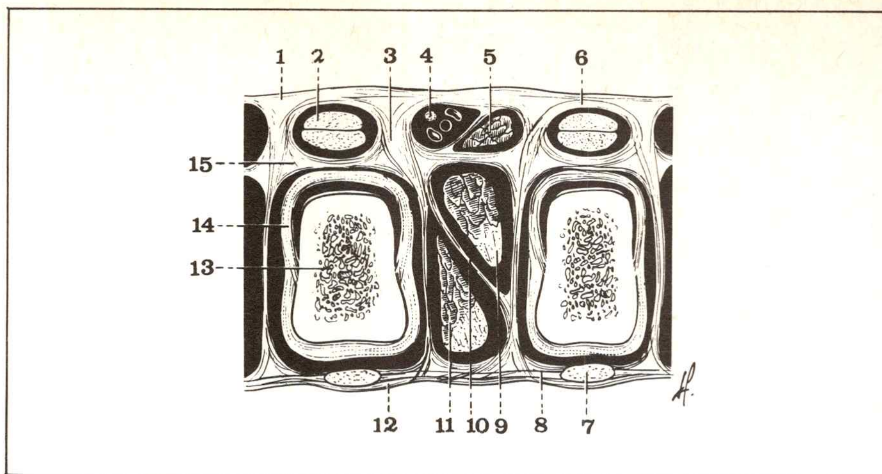


Fig. 21. Corte de la mano a nivel de la cabeza del 3° y 4° metacarpianos, segmento superior del corte.

1 Aponeurosis palmar media.
2 Tendón flexor superficial.
3 Fibras perforantes interóseas.
4 Nervio digital del 3er espacio.
5 Músculo lumbrical.
6 Arco peritendinoso.
7 Tendón extensor.
8 Fibras intertendinosas.
9 Músculo interóseo palmar del 3er espacio.
10 Fibras intermusculares.
11 Músculo interóseo dorsal del 3er. espacio.
12 Aponeurosis dorsal superficial.
13 Cabeza del 3er metacarpiano.
14 Cápsula de la articulación metacarpofalángica.
15 Aponeurosis palmar profunda.

El espacio palmar medio pretendinoso está limitado:

– *por delante*, por la porción media de la aponeurosis superficial;

– *por detrás*, por los tendones flexores superficiales;

– *por arriba*, por las adherencias entre la aponeurosis superficial y el ligamento anular anterior;

– *por abajo*, por las adherencias entre la aponeurosis superficial y el ligamento trasverso superficial.

Dicho espacio contiene el arco palmar superficial y las ramas superficiales del mediano y del cubital.

El espacio palmar medio retrotendinoso está limitado:

– *por delante*, por los tendones flexores profundos;

– *por detrás*, por la aponeurosis palmar profunda (por dentro del 3er metacarpiano) y por el fascículo inferior del aductor del pulgar (por fuera del 3er metacarpiano), recubierta por la aponeurosis intermuscular externa;

– *por fuera*, por la celda tenar;

– *por dentro*, por la celda hipotenar.

Está tabicado por "túneles aponeuróticos" utilizados por los lumbricales (Legueu y Juvara) (fig. 21).

Dicho espacio comunica:

– *por arriba*, con el antebrazo, por detrás de la vaina sinovial cubital;

– *por abajo*, con la raíz de los dedos, a través de los lumbricales, y con los espacios interdigitales.

Los espacios celulares descritos son, en ocasiones, la localización de flemones subaponeuróticos de la palma de la mano, que pueden propagarse desde los dedos hasta el antebrazo.

C. VAINAS SINOVIALES DE LOS FLEXORES o vainas serosas de los tendones de los dedos (vaginae synoviales digitales manus)

Los tendones flexores, desde la muñeca hasta la raíz de los dedos, están envueltos por dos sinoviales. Estas dos vainas "digitocarpianas", muy amplias, completan las vainas "digitales", que sólo corresponden a las falanges (véase Los dedos).

a. **La vaina digitocarpiana externa** o vaina "radial", o vaina del tendón del flexor largo del pulgar (vagina tendinis musculi flexoris pollicis longi), se inicia a nivel de la base de la 2ª falange del pulgar, envuelve al tendón del flexor largo y asciende hasta a 4 cm por encima del ligamento anular anterior del carpo (fig. 22).

b. **La vaina digitocarpiana interna,** o vaina "cubital", o vaina sinovial común de los flexores (vagina synovialis communis musculi flexorum), se inicia a nivel de la base de la 3ª falange del meñique, envuelve a los dos tendones flexores de dicho dedo y, ya cilíndrica, alcanza con ellos la palma de la mano (fig. 22).

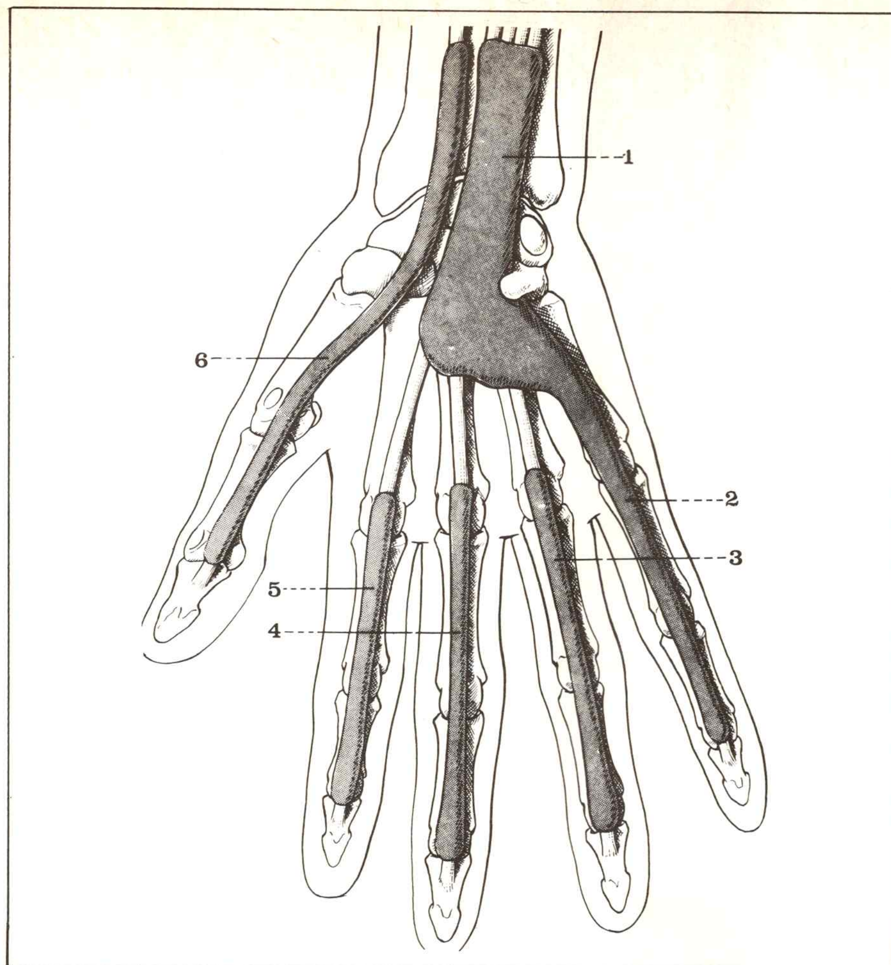


Fig. 22. Vainas sinoviales de los flexores.

1 Vaina digitocarpiana interna con su prolongación superior.
2 Parte digital de la vaina digitocarpiana interna.
3 Vaina digital del anular.
4 Vaina digital del medio.
5 Vaina digital del índice.
6 Vaina digitocarpiana externa.

Se ensancha entonces considerablemente hacia afuera y engloba sucesivamente los tendones flexores del 4º, 3º y 2º dedo; a este nivel es común a todos los tendones flexores (excepto con el del pulgar).

Se estrecha acto seguido para penetrar en el canal del carpo, cuyo lado interno ocupa; se ensancha de nuevo a nivel de la cara anterior del antebrazo, donde termina en fondo de saco, un poco por encima de la sinovial radial.

Puede, pues, compararse a un reloj de arena, con:

– un extremo inferior dilatado a nivel de la palma de la mano, en continuidad con la vaina digital del meñique;

– una porción media estrechada, en el canal del carpo.

– un extremo superior nuevamente dilatado, a nivel de la cara anterior del antebrazo.

c. **Variaciones y estructura**

Las dos vainas sinoviales así formadas convergen y se hallan adosadas en el canal del carpo, separadas sólo por un fino tabique conjuntivo (es rarísimo que se establezcan comunicaciones entre ellas).

La vaina cubital es a veces independiente de la vaina digital del meñique; en otros casos, se comunica con la del 4º dedo; puede, por último, comportar una vaina supernumeraria, o *carpiana media*; que corresponde a los tendones flexores del 2º dedo.

Las dos vainas descritas se componen de hojas serosas, que delimitan entre sí una cavidad sinovial:

– *una hoja visceral*, que envuelve a los tendones, y

– *una hoja parietal*, que tapiza las paredes de la celda en la que se encuentra contenida la serosa;

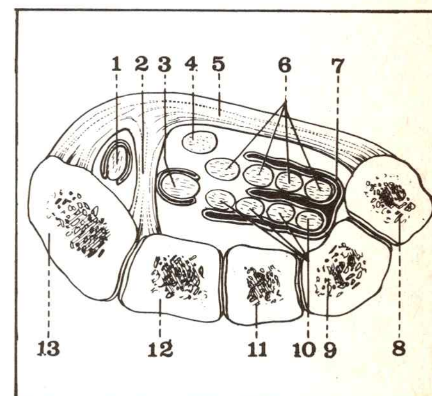


Fig. 23. Corte trasversal esquemático del canal carpiano.

1 Tendón del palmar mayor y su vaina.
2 Expansión profunda del ligamento anular que separa la corredera del palmar mayor de la de los flexores.
3 Tendón del flexor largo propio del pulgar y vaina digitocarpiana externa.
4 Nervio mediano.
5 Ligamento anular.
6 Tendones del flexor común superficial.
7 Vaina digitocarpiana interna.
8 Pisiforme.
9 Piramidal.
10 Tendón del flexor común profundo.
11 Hueso ganchoso.
12 Hueso grande.
13 Escafoides.

– *una cavidad,* virtual en estado normal, distendida en caso de inflamación.

La vaina digitocarpiana interna, a nivel del canal del carpo, se subdivide en tres espacios secundarios como consecuencia de la interposición de los tendones flexores (fig. 23):

– espacio pretendinoso, por delante del flexor superficial;
– espacio intertendinoso, entre los dos flexores;
– espacio retrotendinoso, por detrás del flexor profundo.

D. VASOS Y NERVIOS DE LA CELDA PALMAR

Se sitúan en el espacio palmar medio pretendinoso.

Arterias: la anastomosis de la cubital y de la radiopalmar constituye el *arco palmar superficial* (figs. 24 y 25).

● LA ARTERIA CUBITAL, o ulnar (arteria ulnaris), pasa, junto con el nervio cubital, por un túnel osteofibroso especial de la región interna de la muñeca, o conducto de Guyon, limitado:

– por detrás, por el ligamento anular anterior;
– por dentro, por el borde externo del pisiforme;
– por delante, por una expansión del ligamento anular dorsal.

A este nivel emite la rama cubitopalmar, se incurva acto seguido hacia fuera, describiendo una curva de concavidad superoexterna, perfora la aponeurosis palmar superficial y trascurre finalmente por delante de los tendones flexores superficiales y de la arborización del mediano.

● LA ARTERIA RADIOPALMAR, o palmar superficial (arteria palmaris superficialis), nace de la radial a nivel de la apófisis estiloides del radio, pasa por delante del ligamento anular anterior, cruza las inserciones

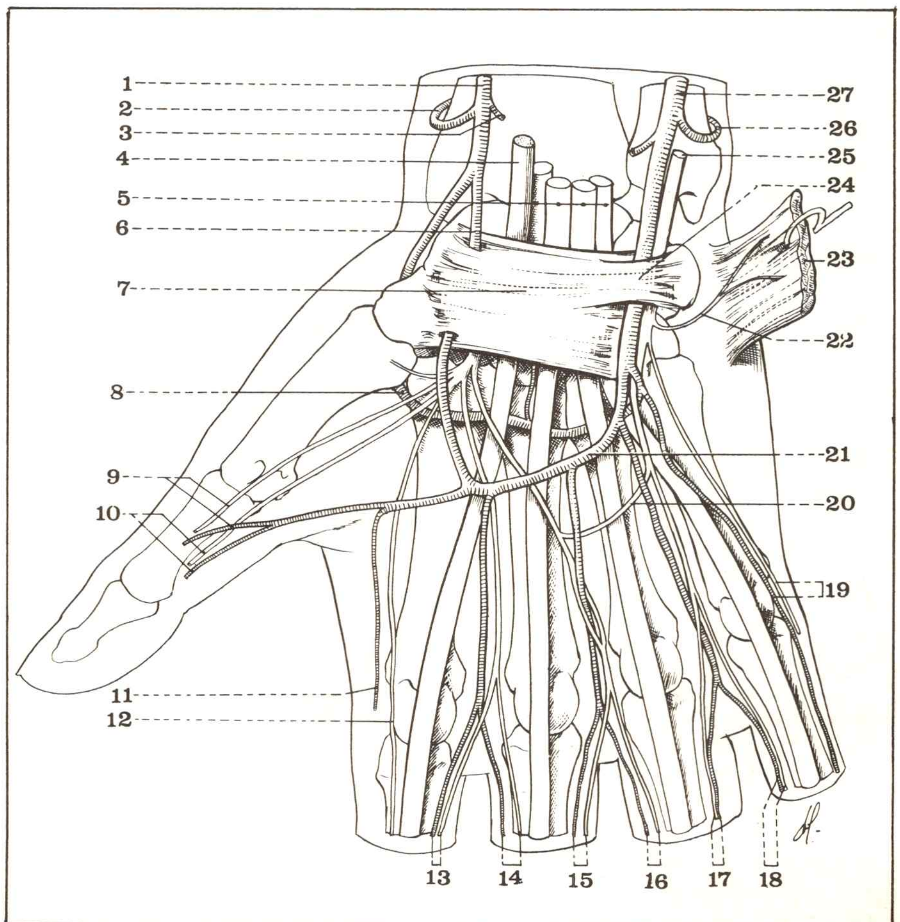
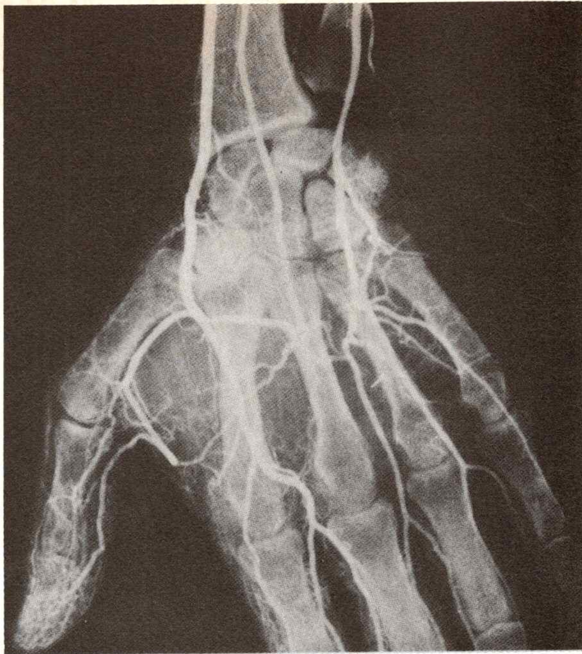


Fig. 24. Arcos arteriales de la región palmar (tipo C10-R0).

1 Arteria radial.
2 Arteria dorsal del carpo.
3 Arteria trasversa anterior del carpo.
4 Nervio mediano.
5 Tendones del flexor común superficial.
6 Arteria radiopalmar.
7 Ligamento anular.
8 Arteria radial y arco palmar profundo.
9 Paquete colateral externo del pulgar.
10 Paquete colateral interno del pulgar.
11 Arteria colateral externa del índice.
12 Nervio colateral externo del índice (mediano).
13 Paquete colateral interno del índice (mediano).
14 Paquete colateral externo del medio (mediano).
15 Paquete colateral interno del medio (mediano).
16 Paquete colateral externo del anular (mediano).
17 Paquete colateral interno del anular (cubital).
18 Paquete colateral externo del meñique (cubital).
19 Paquete colateral interno del meñique (cubital).
20 Anastomosis entre el mediano y el cubital.
21 Arco palmar superficial.
22 Nervio del palmar cutáneo.
23 Músculo palmar cutáneo.
24 Expansión del ligamento anular (pared anterior del conducto de Guyon).
25 Nervio cubital.
26 Arteria cubitodorsal.
27 Arteria cubital.



1 Tiempo arterial.

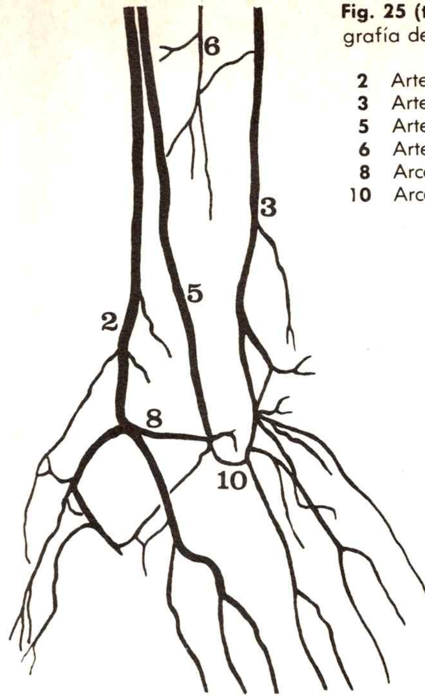


Fig. 25 (tiempo arterial). Arteriografía de la mano derecha.

2 Arteria radial.
3 Arteria cubital.
5 Arteria interósea anterior.
6 Arteria interósea posterior.
8 Arco palmar profundo.
10 Arco palmar superficial.



2 Tiempo venoso.

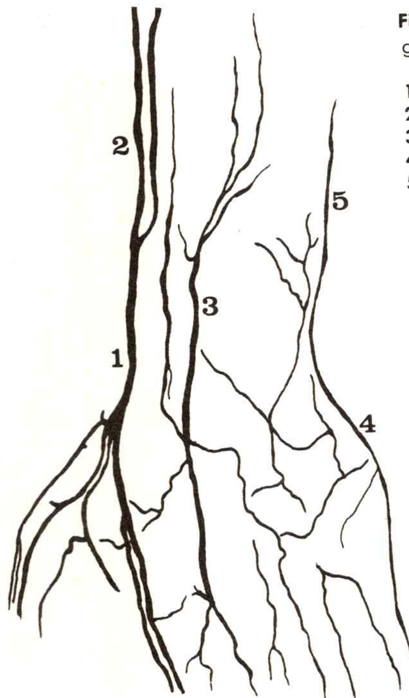


Fig. 25 (tiempo venoso). Arteriografía de la mano derecha.

1 Vena cefálica del pulgar.
2 Vena radial superficial.
3 Vena mediana.
4 Vena salvatela (del 5° dedo).
5 Vena cubital superficial.

superiores del abductor corto del pulgar, perfora la aponeurosis palmar superficial y finaliza anastomosándose con la terminación de la cubital (fig. 24).

• EL ARCO PALMAR SUPERFICIAL (arcus palmaris superficialis) describe una curva de concavidad superior, subyacente a la del arco palmar profundo.

En los casos típicos, presenta dos porciones.

– *Una porción interna,* formada por la cubital, que desciende oblicuamente hacia afuera, siguiendo una línea trazada desde el borde externo del pisiforme hasta el 2º espacio interdigital (Delorme), línea que se proyecta sobre la bisectriz del ángulo formado por el pliegue palmar superior y el pliegue palmar medio (fig. 26).

Fig. 26. Proyección cutánea de los arcos palmares (tipo C7-R3).

1 Arteria radial.
2 Relieve del tubérculo del escafoides.
3 Arteria radiopalmar.
4 Primer metacarpiano.
5 Colaterales digitales.
6 Pliegue palmar inferior.
7 Quinto metacarpiano.
8 Pliegue palmar medio.
9 Pliegue palmar superior.
10 Arteria cubitopalmar.
11 Pisiforme.
12 Pliegue inferior de la muñeca.
13 Líneas de Delorme (borde externo del pisiforme, 2° espacio interdigital), que corresponde a la proyección del arco superficial.
14 Arteria cubital.

La línea horizontal (o línea de Boeckel) prolonga el borde interno del pulgar en posición de abducción.

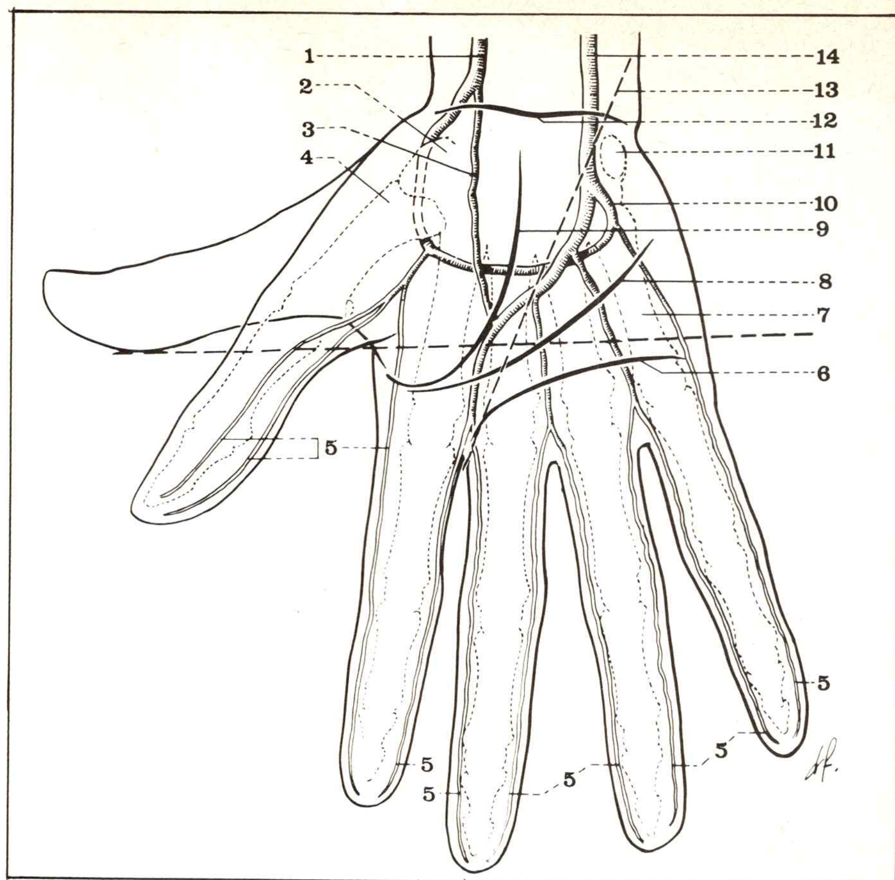


Fig. 27. Variaciones de los arcos palmares.

A la izquierda: tipo C_{10}-R_0.
En el centro: tipo C_5-R_5.
A la derecha: tipo C_5-R_5 (sustitución por la arteria del nervio mediano).

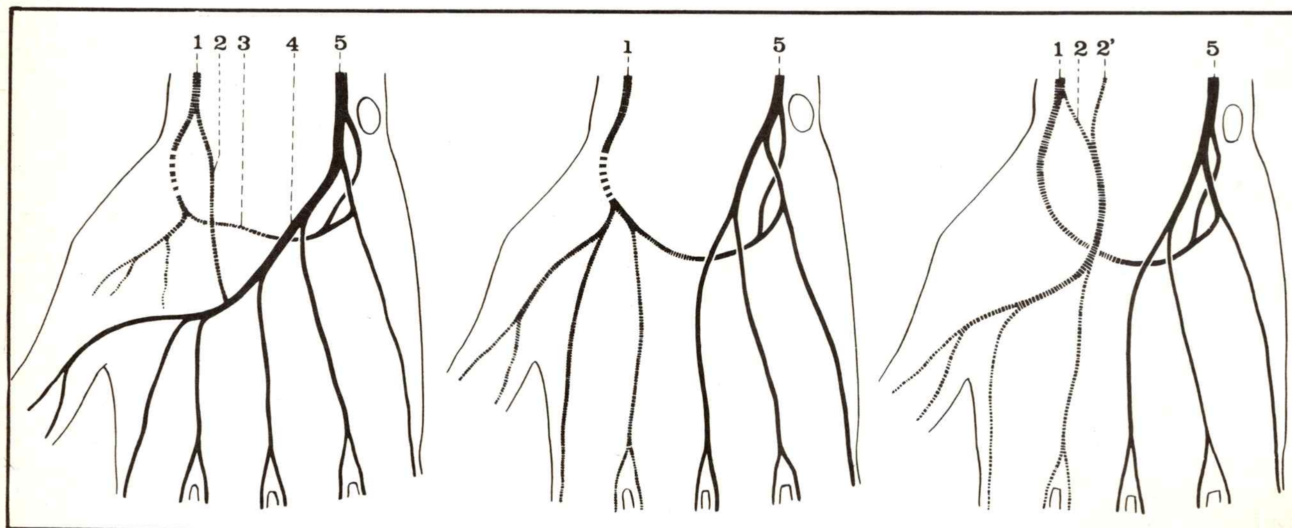
1 Arteria radial.
2 Arteria radiopalmar.
2' Arteria del nervio mediano.
3 Arteria cubitopalmar.
4 Arco palmar superficial.
5 Tronco de la cubital.

– *Una porción externa,* muy delgada, formada por la radiopalmar, casi vertical, u oblicuamente descendente hacia adentro, siguiendo una línea trazada desde el tubérculo del escafoides hasta la mitad superior del 2° metacarpiano.

La unión de estas dos porciones tiene lugar un poco por encima de una línea horizontal que prolonga el borde interno del pulgar en posición de abducción máxima (línea de Boeckel).

Por su parte convexa, el arco palmar superficial da cuatro *arterias digitales* (arteria digitale palmares), que se numeran de adentro afuera, al contrario que los metacarpianos:

– *la 1ª digital* se convierte en la colateral interna del 5° dedo;
– *la 2ª digital* da las colaterales externa del 5° dedo e interna del 4°;



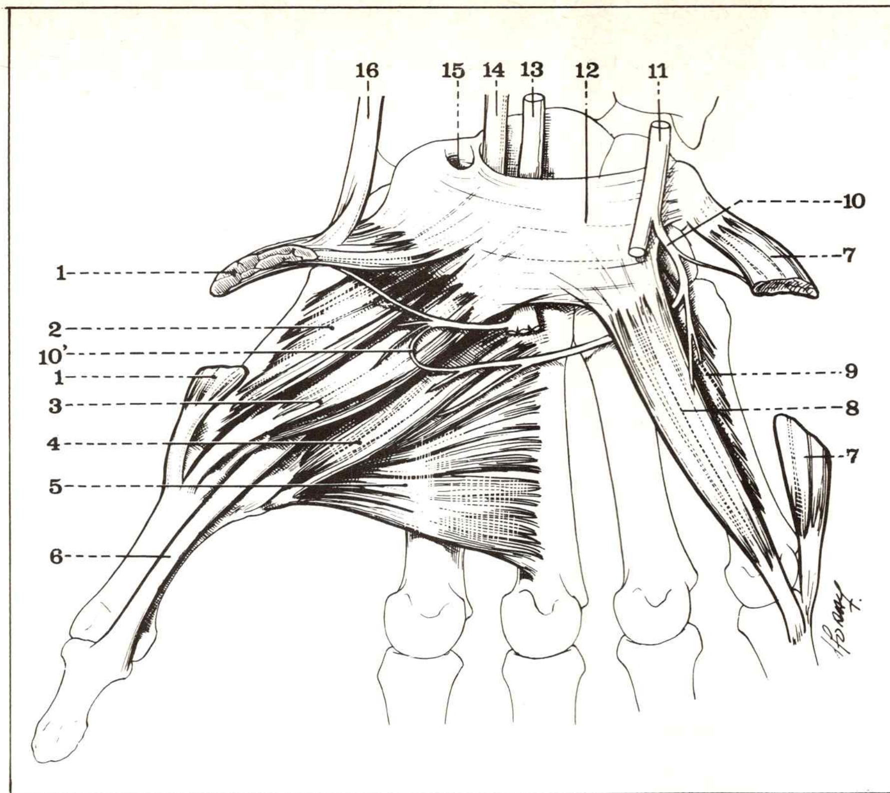


Fig. 28. Rama tenar del nervio mediano.

1 Abductor corto del pulgar.
2 Oponente del pulgar.
3 Flexor corto del pulgar.
4 Aductor del pulgar, fascículo oblicuo.
5 Aductor del pulgar, fascículo trasverso.
6 Tendón del flexor largo del pulgar.
7 Abductor del 5° dedo.
8 Flexor corto del 5° dedo.
9 Oponente del 5° dedo.
10 Rama profunda del nervio cubital.
10' Anastomosis del mediano y de la rama profunda del nervio cubital (asa de Cannieu y Riche).
11 Tronco del nervio cubital.
12 Ligamento anular anterior.
13 Tronco del nervio mediano.
14 Tendón del flexor largo propio del pulgar.
15 Corredera fibrosa del músculo palmar mayor.
16 Tendón del abductor largo del pulgar.

– *la 3ª digital* da las colaterales externa del 4º dedo e interna del 3º;
– *la 4ª digital* da las colaterales externa del 3er dedo e interna del 2º.

Es decir, a partir del arco superficial nacen en total siete colaterales digitales, por tres originadas en el arco profundo, siendo, pues, el tipo habitual: C7-R3 (variaciones: C5-R5, o incluso, como ya hemos visto, C10-R0) (fig. 27).

Venas y linfáticos: dos venas y algunos linfáticos siguen el trayecto del arco en el espacio palmar medio pretendinoso, en dirección ascendente hacia la muñeca y el antebrazo.

Nervios

• EL NERVIO MEDIANO (nervus medianus) llega hasta la región palmar pasando por debajo del ligamento anular anterior, en el lado externo del tendón flexor superficial del índice.

Se sitúa entre las masas de los músculos tenares e hipotenares y se divide inmediatamente en dos troncos terminales (fig. 28).

Un tronco externo, que da:
– *el ramo tenar,* que nace primero, es motor; se dirige hacia afuera y se distribuye:
– al abductor corto del pulgar;
– al oponente del pulgar;
– al fascículo superficial del flexor corto del pulgar (en ocasiones, también al fascículo profundo), anastomosándose entonces con la rama profunda del cubital (Riche y Cannieu);

– *ramos sensitivos,* que descienden por debajo del arco palmar superficial y proporcionan los tres primeros colaterales de los dedos (fig. 32):
– el nervio *colateral externo del pulgar;*
– el nervio *interóseo del 1er. espacio,* que se divide en colateral interno del pulgar y colateral externo del índice, y que da el *nervio del 1er lumbrical.*

Un tronco interno, que proporciona los interóseos del 2º y 3er espacio (fig. 20):

– el nervio *interóseo del 2º espacio,* que se divide en colateral interno del índice y colateral externo del medio, y que da el *nervio del 2º lumbrical;*

– el nervio *interóseo del 3er espacio,* que se divide en colateral interno del medio y colateral externo del anular. Emite asimismo una rama anastomótica con el cubital.

Todos los nervios interóseos citados pasan al espacio palmar medio pretendinoso, primero suprayacentes, después subyacentes a las arterias colaterales de los dedos.

A través de la rama tenar y de los nervios de los dos primeros lumbricales, *el papel motor del nervio mediano es triple,* como se detalla a continuación.

Oposición del pulgar con respecto a los otros dedos, por la acción del flexor corto y del oponente del pulgar.

Abducción del pulgar, por la acción del abductor corto (sinérgicamente con el abductor largo, inervado por el radial).

Flexión de la 1ª falange y *extensión* de la 2ª y 3ª falange, a nivel del índice y del medio, por los dos primeros lumbricales (que tienen la misma acción que los interóseos).

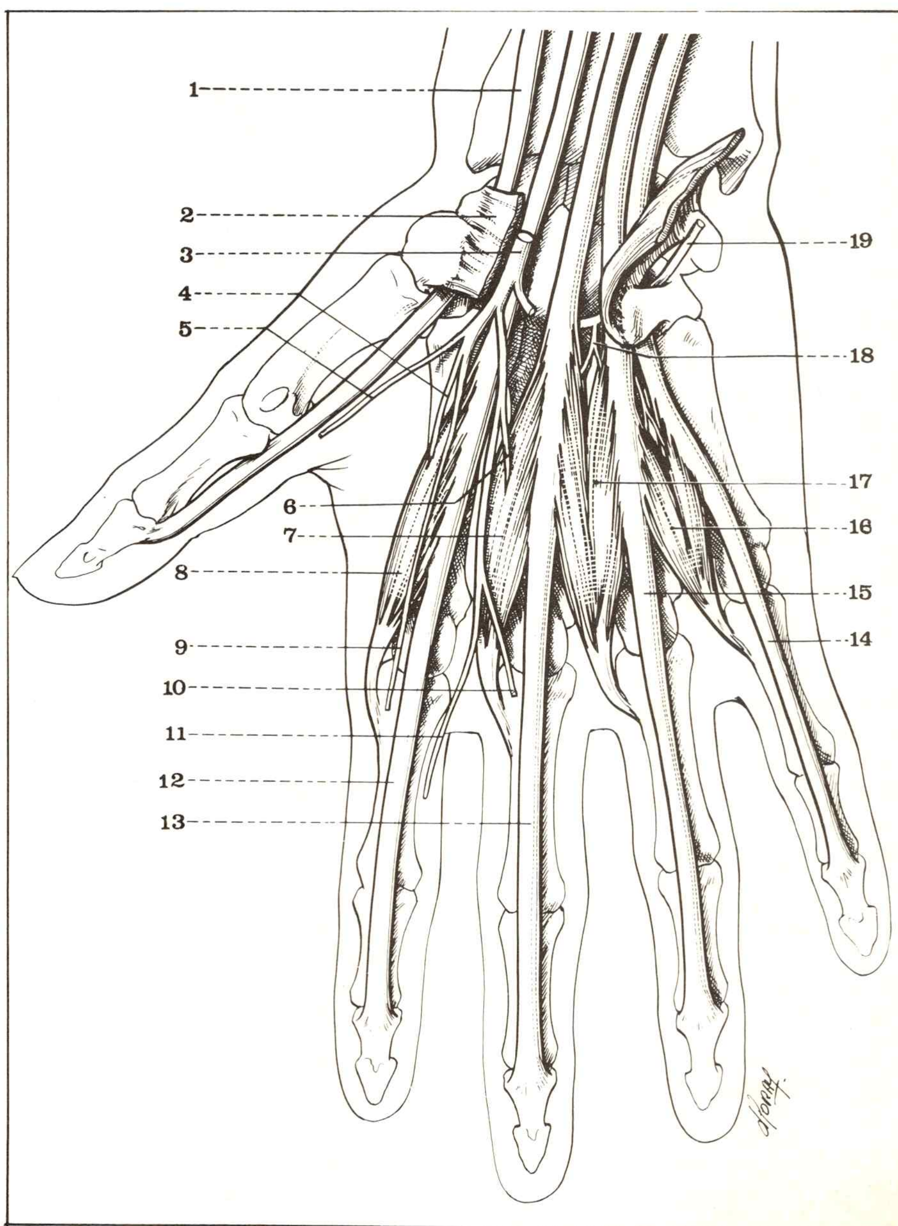


Fig. 29. Inervación de los músculos lumbricales.

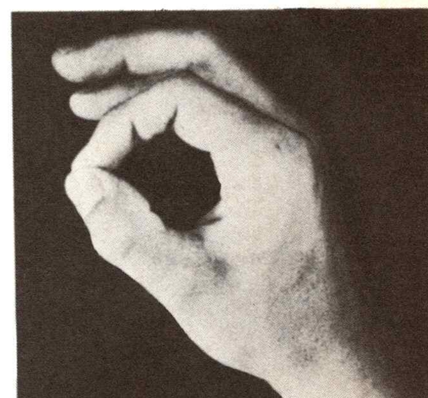
1 Tendón del flexor propio del pulgar.
2 Ligamento anular seccionado.
3 Nervio mediano.
4 Nervio del 1er lumbrical.
5 Nervio colateral interno del pulgar.
6 Nervio colateral del 2º lumbrical.
7 Segundo lumbrical.
8 Primer lumbrical.
9 Colateral externa del índice.
10 Colateral externa del medio.
11 Colateral interna del índice.
12 Tendón para el índice del flexor común profundo.
13 Tendón para el medio del flexor común profundo.
14 Tendón para el meñique del flexor común profundo.
15 Tendón para el anular del flexor común profundo.
16 Cuarto lumbrical.
17 Tercer lumbrical.
18 Rama profunda del cubital destinada a los dos últimos lumbricales.
19 Nervio cubital (rama profunda).



Fig. 30. Superposición fotográfica que muestra el desplazamiento del pulgar durante los movimientos de oposición.

A estas acciones musculares se suman las
– del flexor largo propio;
– de los flexores comunes (superficial y profundo).

Se obtiene en conjunto, sobre todo entre el pulgar y el índice, una "pinza en flexión", o pinza fina, o de destreza, utilizada para la prensión con la punta de los dedos (fig. 30).



Pinza en flexión.

• EL NERVIO CUBITAL (nervus ulnaris) atraviesa la celda palmar con sus dos ramas (fig. 32).

La rama profunda cruza la eminencia hipotenar, inerva los interóseos y los dos últimos lumbricales, penetra acto seguido en la parte profunda de la eminencia tenar e inerva al aductor del pulgar y al fascículo profundo del flexor corto del pulgar (anastomosis con el nervio mediano) (figs. 29 y 31).

Refiriéndonos solamente a los músculos de la celda palmar, *la función motora del nervio cubital* es cuádruple.

Aducción enérgica del pulgar, por la acción del aductor.

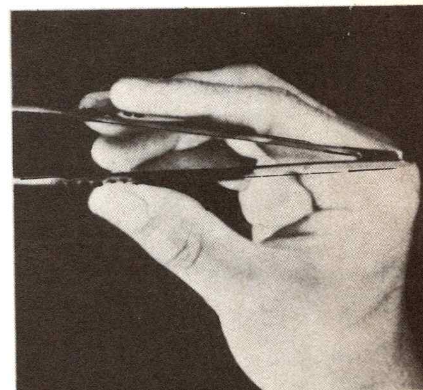
Flexión de la 1ª falange del pulgar, por la acción del fascículo profundo del flexor corto.

Abducción del meñique, por la acción del abductor corto.

Oposición y flexión de la 1ª falange del 5º dedo, por la acción del oponente y del flexor corto de dicho dedo.

Se obtiene, en conjunto, sobre todo entre el pulgar y el índice, una "pinza en extensión", o pinza de fuerza, utilizada en la "pinza de tenaza".

La rama profunda del cubital es el "nervio de los movimientos de la mano"; su parálisis determina un grave déficit, con falta de precisión y de medida en los movimientos complicados.



Pinza en extensión.

Fig. 31. Rama profunda del nervio cubital en la celda palmar.

1 Abductor corto del pulgar.
2 Oponente del pulgar.
3 Flexor corto del pulgar.
4 Aductor del pulgar, fascículo oblicuo.
5 Aductor del pulgar, fascículo trasverso.
6 Tendón del flexor largo propio del pulgar.
7 Abductor del 5° dedo.
8 Flexor corto del 5° dedo.
9 Oponente del 5° dedo.
10 Rama profunda del nervio cubital.
10' Anastomosis del mediano y de la rama profunda del cubital (asa de Cannieu y Riche).
11 Tronco del nervio cubital.
12 Ligamento anular anterior.
13 Tronco del nervio mediano.
14 Tendón del flexor largo propio del pulgar.
15 Corredera fibrosa del músculo palmar mayor.
16 Tendón del abductor largo del pulgar.

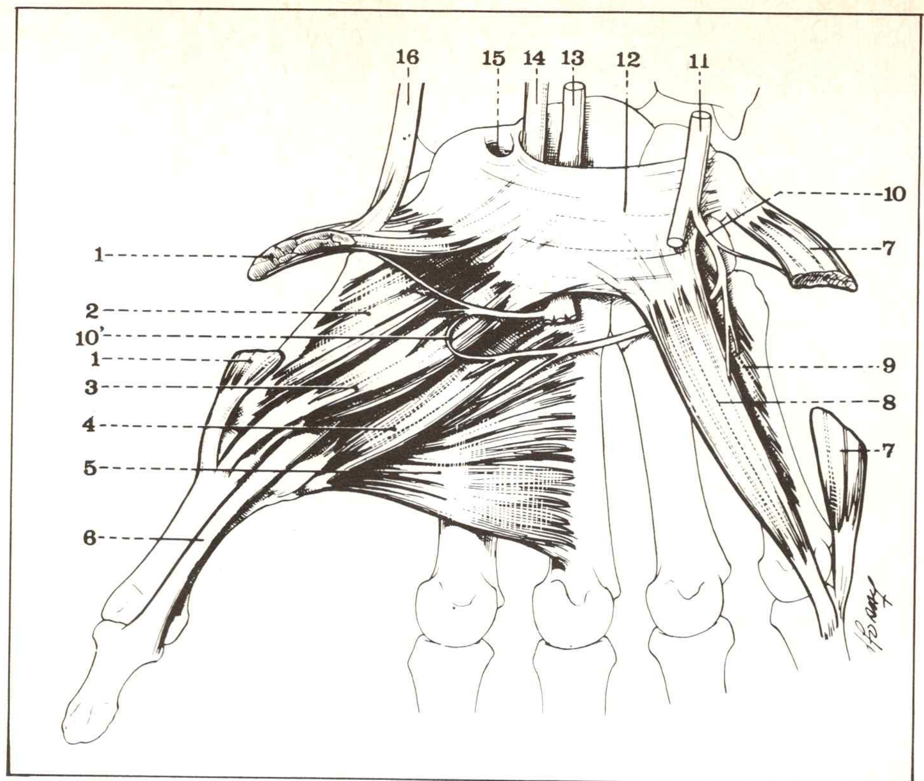
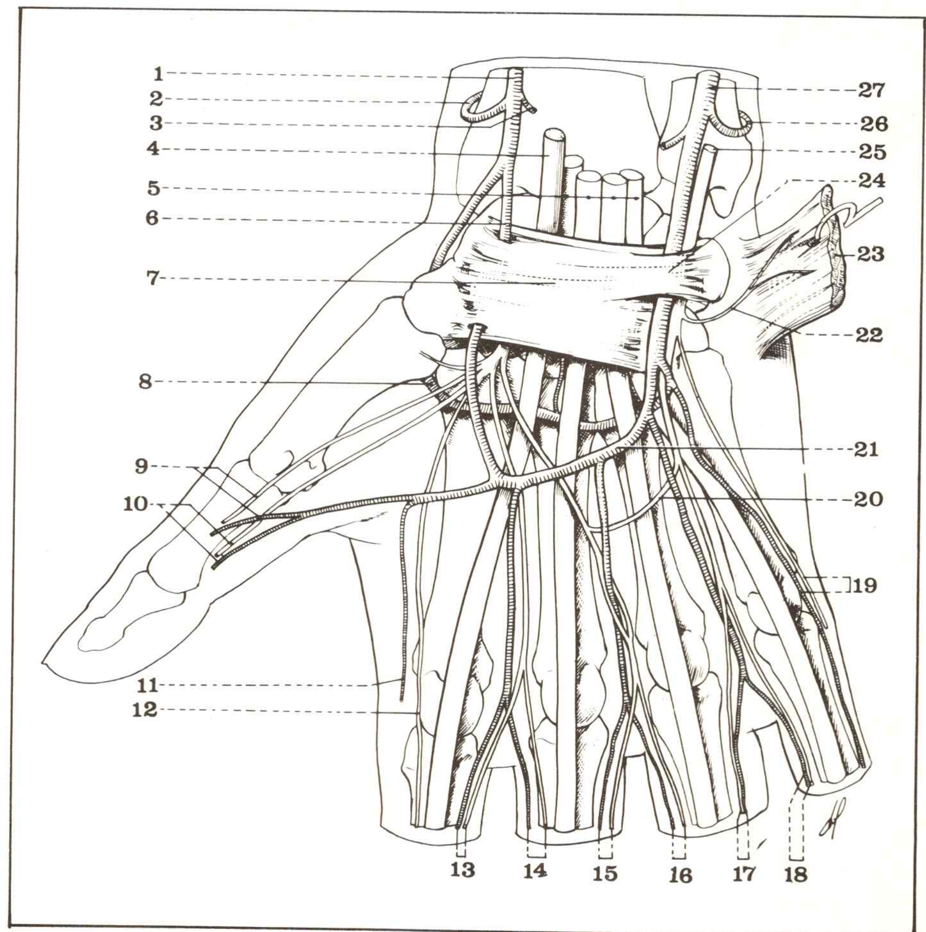


Fig. 32. Rama superficial del nervio cubital y del nervio mediano.

1 Arteria radial.
2 Arteria dorsal del carpo.
3 Arteria trasversa anterior del carpo.
4 Nervio mediano.
5 Tendones del flexor común superficial.
6 Arteria radiopalmar.
7 Ligamento anular.
8 Arteria radial y arco palmar profundo.
9 Paquete colateral externo del pulgar.
10 Paquete colateral interno del pulgar.
11 Arteria colateral externa del índice.
12 Nervio colateral externo del índice (mediano).
13 Paquete colateral interno del índice (mediano).
14 Paquete colateral externo del medio (mediano).
15 Paquete colateral interno del medio (mediano).
16 Paquete colateral externo del anular (mediano).
17 Paquete colateral interno del anular (cubital).
18 Paquete colateral externo del meñique (cubital).
19 Paquete colateral interno del meñique (cubital).
20 Arco palmar superficial.
21 Nervio colateral interno del 5° dedo.
22 Nervio del palmar cutáneo.
23 Músculo palmar cutáneo.
24 Expansión del ligamento anular (pared anterior del conducto de Guyon).
25 Nervio cubital.
26 Arteria cubitodorsal.
27 Arteria cubital.



El "signo del periódico", descrito por Jules Froment, traduce la parálisis del aductor del pulgar, muy mal compensada por la flexión de la falange distal (por la acción del flexor propio del pulgar).

La rama superficial desciende por delante del ligamento anular anterior (una vez dividido el nervio por fuera del pisiforme), pasa luego por delante de la eminencia hipotenar, inerva en superficie al *palmar cutáneo* y se divide en dos ramas (fig. 31):

– *un ramo interno*, o colateral interna del meñique;

– *un ramo externo*, que da el colateral externo del meñique y el colateral interno del anular, y que se anastomosa con el tronco interno del nervio mediano.



Prensión de un periódico.

4. Aponeurosis palmar superficial

(Aponeurosis palmaris)

Ampliamente extendida sobre las masas musculares palmares, la aponeurosis palmar superficial separa a éstas de los planos superficiales y presenta tres porciones que corresponden a los tres segmentos de la celda palmar (fig. 33).

a. **La aponeurosis palmar externa** recubre la eminencia tenar, particular al abductor corto del pulgar. Fina y trasparente, se extiende:

– por dentro, desde el borde externo de la aponeurosis media, hasta,

– por fuera, el escafoides, el trapecio y el borde externo del 1er metacarpiano.

b. **La aponeurosis palmar interna,** también muy fina, recubre la eminencia hipotenar y particular al flexor corto y al abductor del meñique. Se extiende:

– por fuera, desde el borde interno de la aponeurosis media, hasta,

– por dentro, el pisiforme y el borde interno del 5º metacarpiano.

c. **La aponeurosis palmar media** es la más gruesa e importante. Tiene por objeto la protección de la celda palmar media y de su contenido (tendones flexores, arco palmar superficial, nervio mediano) y está reforzada por un doble plano de fibras (fig. 34), como se detalla a continuación.

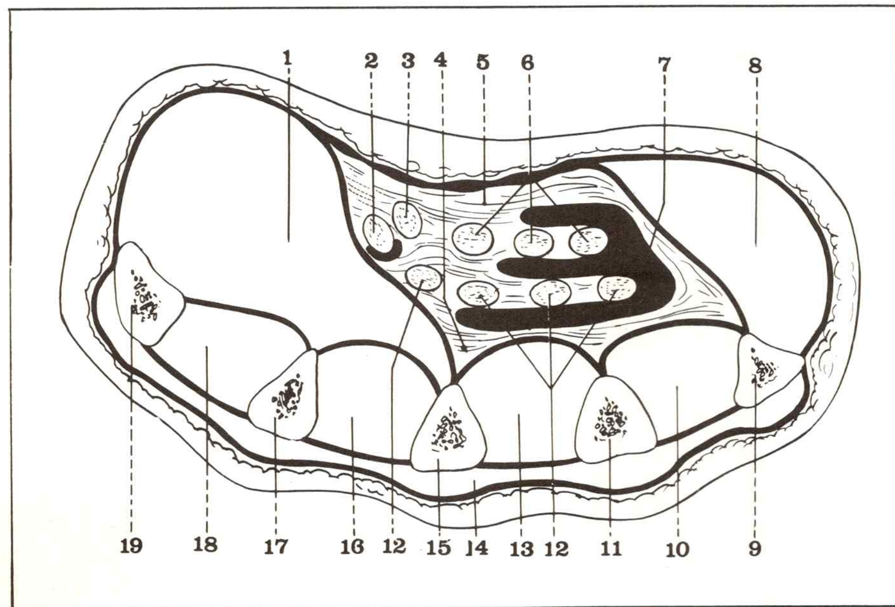


Fig. 33. Aponeurosis palmar superficial.

1 Celda tenar.
2 Tendón del flexor propio del pulgar.
3 Tendón superficial del índice.
4 Espacio retrotendinoso.
5 Espacio pretendinoso.
6 Tendones del flexor común superficial.
7 Vaina sinovial digitocarpiana interna.
8 Celda hipotenar.
9 Quinto metacarpiano.
10 Cuarto espacio interóseo.
11 Cuarto metacarpiano.
12 Tendones del flexor común profundo.
13 Tercer espacio interóseo.
14 Región dorsal de la mano.
15 Tercer metacarpiano.
16 Segundo espacio interóseo.
17 Segundo metacarpiano.
18 Primer espacio interóseo.
19 Primer metacarpiano.

• *Fibras longitudinales*, procedentes del tendón del palmar menor, que se condensan en cuatro *cintillas pretendinosas*, situadas por delante de los tendones flexores de cada dedo.

Al llegar a la parte inferior de la palma, cada cintilla se divide en dos lengüetas, externa e interna, que contornean la raíz del dedo y se fijan en la cara dorsal de la falange proximal.

• *Fibras trasversales*, densas sobre todo en la parte inferior, que reúnen entre sí los bordes anteriores y las cabezas de los metacarpianos:

– unas, cortas y profundas, unen a dos metacarpianos adyacentes entre sí;

– otras, largas y superficiales, unen al 2º metacarpiano con el 5º.

Entrecruzadas entre sí, dichas fibras circunscriben con las ocho lengüetas (procedentes de las cintillas pretendinosas) una serie de verdaderas *arcadas* a nivel de las articulaciones metacarpofalángicas:

– *las arcadas digitales*, cuatro en total, corresponden a los dedos y permiten el paso de los tendones flexores;

– *las arcadas interdigitales*, tres en total, corresponden a los espacios interdigitales y permiten el paso de los lumbricales y de los paquetes vasculonerviosos digitales.

Así constituida, la aponeurosis palmar media presenta una forma triangular, de vértice superior, a nivel del ligamento anular del carpo, y de base inferior, extendida a nivel de la raíz de los dedos.

Se vincula *en profundidad*, por medio de tractos fibrosos, con las vainas fibrosas de los flexores, que empiezan a nivel de las articulaciones metacarpofalángicas (fig. 35).

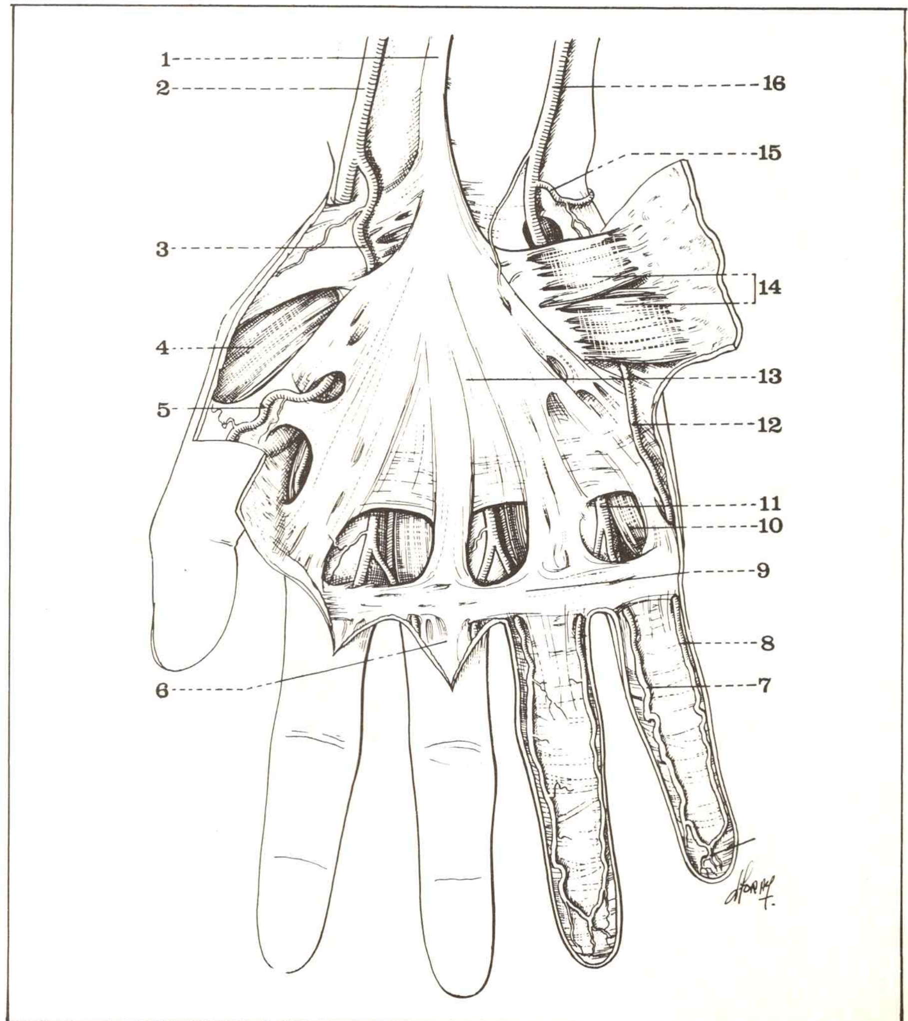


Fig. 34. Aponeurosis palmar media.

1 Tendón del palmar menor.
2 Arteria radial.
3 Arteria radiopalmar.
4 Abductor corto del pulgar.
5 Colateral interna del pulgar.
6 Terminación de las cintillas pretendinosas en la vaina fibrosa de los dedos.
7 Colateral externa del 5° dedo.
8 Colateral interna del 5° dedo.
9 Ligamento palmar interdigital.
10 Flexor corto del 5° dedo.
11 Arteria digital del 4° espacio.
12 Primera arteria digital.
13 Aponeurosis palmar media y sus cintillas pretendinosas.
14 Músculo palmar cutáneo.
15 Arteria cubitodorsal.
16 Arteria cubital.

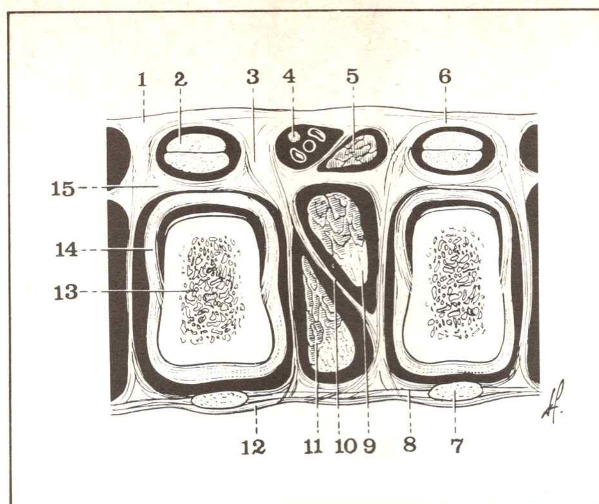


Fig. 35. Corte de la mano a nivel de la cabeza del 3° y 4° metacarpianos, segmento superior del corte (según Legueu).

1 Aponeurosis palmar media.
2 Tendón flexor superficial.
3 Fibras perforantes interóseas.
4 Nervio digital del 3er espacio.
5 Músculo lumbrical.
6 Arco pretendinoso.
7 Tendón extensor.
8 Fibras intertendinosas.
9 Músculo interóseo palmar del 3er espacio.
10 Fibras intermusculares.
11 Músculo interóseo dorsal del 3er espacio.
12 Aponeurosis dorsal superficial.
13 Cabeza del 3er metacarpiano.
14 Cápsula de la articulación metacarpofalángica.
15 Aponeurosis palmar profunda.

Lateralmente, los tabiques intermusculares externo e interno unen la aponeurosis media con la aponeurosis palmar profunda y separan la celda palmar media de las eminencias tenar e hipotenar.

Superficialmente, por último, una serie de tractos fibrosos se unen con los planos cutáneos, sobre todo a nivel de la parte inferior de la palma de la mano.

La retracción patológica de la aponeurosis palmar media da origen a la enfermedad de Dupuytren, cuyos primeros signos se localizan por delante del anular.

5. Vasos y nervios superficiales

El tejido celular subcutáneo, como consecuencia de las trabéculas verticales del tejido conjuntivo, presenta una disposición areolar, rica en pelotones adiposos. En el interior de dicho tejido se puede individualizar un músculo, incluido clásicamente con los de la eminencia hipotenar: *el palmar cutáneo,* músculo superficial y supraaponeurótico.

EL PALMAR CUTÁNEO, o palmar corto (musculus palmaris brevis) (figs. 34 y 39).

Orígenes: en parte media de la aponeurosis palmar.

Cuerpo carnoso: cuadrilátero, con fibras paralelas y trasversales.

Terminación: en la cara profunda de la piel del borde interno de la mano.

Invervación: por la rama superficial del nervio cubital.

Acción: frunce en un grueso pliegue vertical de la piel de la eminencia hipotenar y tensa la aponeurosis palmar.

Arterias: de pequeño calibre, nacidas de los troncos profundos.

Venas: difícilmente visibles bajo la piel, se dirigen por fuera hacia la vena cefálica del pulgar y por dentro hacia la vena salvatela del meñique (fig. 36).

Linfáticos: constituyen una red palmar bien desarrollada, con
– ramos inferiores, que descienden hacia los espacios interdigitales;
– ramos superiores, que ascienden hacia la cara anterior de la muñeca·

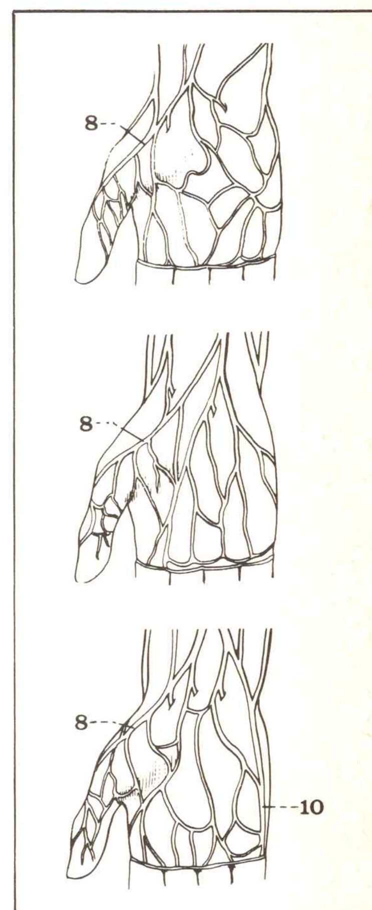


Fig. 36. Venas superficiales de la palma de la mano. Tres modalidades diferentes.

8 Vena cefálica del pulgar.
10 Vena salvatela del meñique.

– ramos laterales, que se unen con los linfáticos dorsales;
– ramos perforantes, que atraviesan la aponeurosis palmar media y alcanzan el espacio palmar medio retrotendinoso, hacia el 1er espacio interóseo.

Nervios: proceden de tres orígenes.

En la eminencia tenar: un ramo del nervio radial (ramo tenar de Lejars) y las ramas terminales del musculocutáneo.

En la mitad externa de la palma: el nervio palmar cutáneo del mediano (nacido a nivel del cuarto inferior del antebrazo).

En la mitad interna de la palma y en la eminencia hipotenar: **ramas** provenientes de la superficial del cubital (fig. 37).

La línea de demarcación entre estos dos últimos territorios es ligeramente oblicua desde el centro de la muñeca hasta la base del anular.

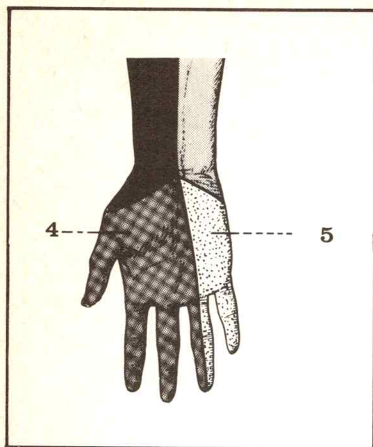


Fig. 37. Inervación cutánea de la región palmar.

4 Mediano.
5 Cubital.

6. Relaciones generales

La palma de la mano está formada por dos partes esenciales:
– una base osteomuscular: la celda interósea;
– un plano musculotendinoso: la celda palmar, subdividida a su vez en tres partes (fig. 39), como se detalla a continuación.

La eminencia tenar, exclusivamente muscular, situada por delante de los tres primeros metacarpianos, que contiene los músculos cortos del pulgar.

La eminencia hipotenar, también muscular, situada por delante del 5º metacarpiano, que contiene los músculos cortos del meñique.

La celda palmar media, situada entre las dos anteriores, es la más importante y contiene los tendones flexores de los cuatro últimos dedos, la vaina sinovial de éstos, el arco palmar superficial y las ramas terminales del nervio mediano. Gran vía de comunicación entre el antebrazo y los dedos, sobre todo a través del espacio retrotendinoso, es fácil que a este nivel se localicen supuraciones ascendentes y flemones.

Las heridas son más graves en esta región cuando se originan por encima de la línea de abducción máxima del pulgar (línea de Boeckel), que la divide en dos territorios (fig. 38):

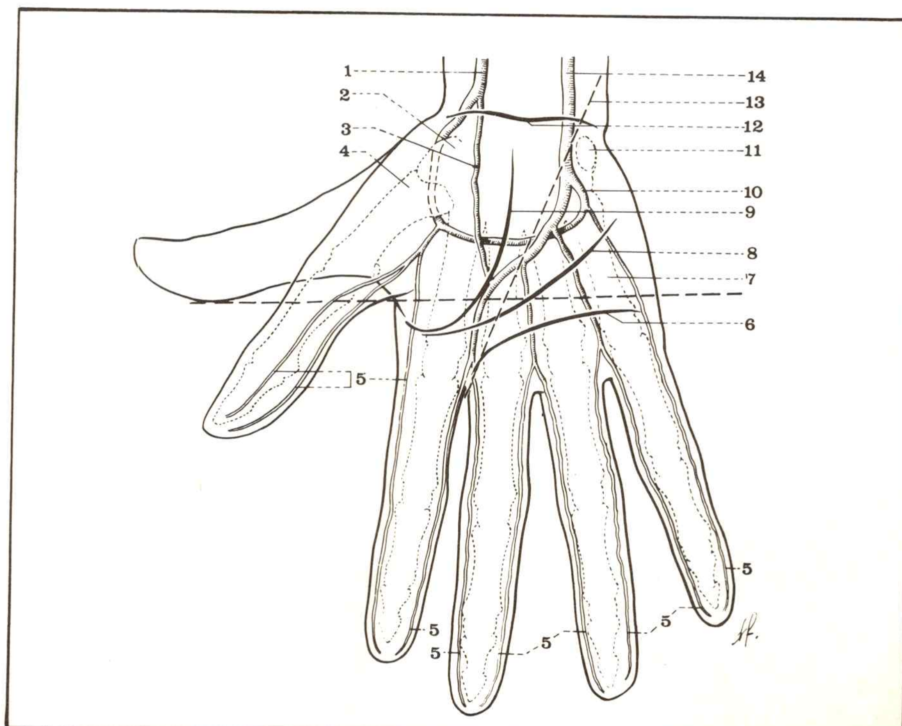


Fig. 38. Proyección cutánea de los arcos palmares (tipo C7-R3).

1 Arteria radial.
2 Relieve del tubérculo del escafoides.
3 Arteria radiopalmar.
4 Primer metacarpiano.
5 Colaterales digitales.
6 Pliegue palmar inferior.
7 Quinto metacarpiano.
8 Pliegue palmar medio.
9 Pliegue palmar superior.
10 Arteria cubitopalmar.
11 Pisiforme.
12 Pliegue inferior de la muñeca.
13 Línea de Delorme (borde externo del pisiforme, 2º espacio interdigital) que corresponde a la proyección del arco superficial.
14 Arteria cubital.

La línea horizontal (o línea de Boeckel) prolonga el borde interno del pulgar en posición de abducción.

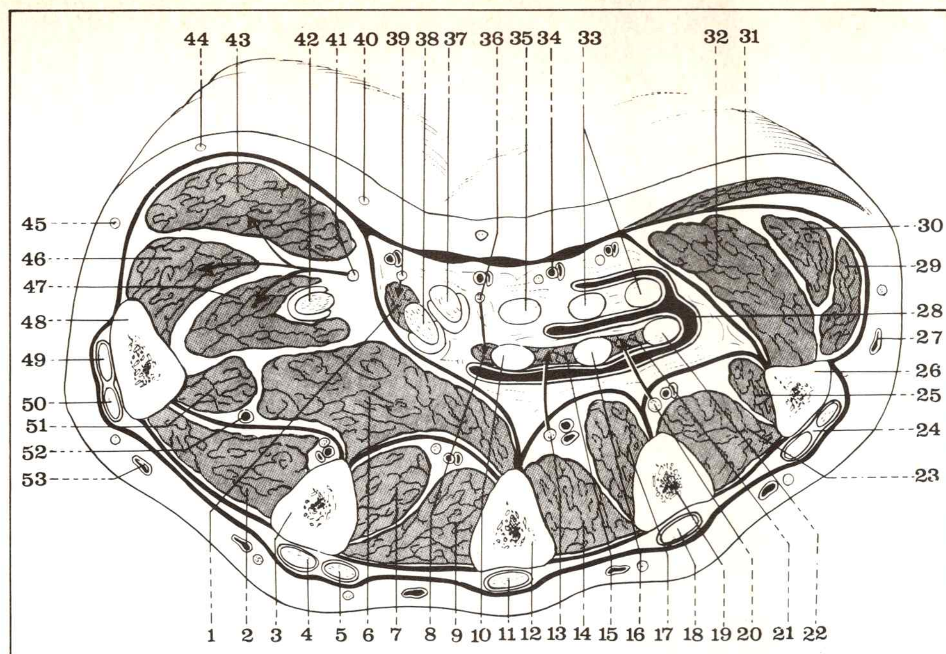


Fig. 39. Corte horizontal de la mano, lado derecho, segmento superior del corte.

1 Primer lumbrical.
2 Interóseo dorsal del 1er espacio.
3 Segundo metacarpiano.
4 Tendón del extensor propio del índice.
5 Tendón del extensor común destinado al índice.
6 Aductor del pulgar.
7 Interóseo palmar del 2° espacio.
8 Segundo lumbrical.
9 Interóseo dorsal del 2° espacio.
10 Tendón del flexor común profundo destinado al medio.
11 Tendón del extensor común destinado al medio.
12 Tercer metacarpiano.
13 Nervio interóseo del 3er espacio, que da el nervio del 3er lumbrical.
14 Interóseo dorsal del 3er espacio.
15 Tercer lumbrical.
16 Tendón del flexor común profundo destinado al anular.
17 Interóseo palmar del 3er espacio.
18 Tendón del extensor común destinado al anular.
19 Cuarto metacarpiano.
20 Nervio interóseo del 4° espacio, que da el nervio del 4° lumbrical.
21 Cuarto lumbrical.
22 Tendón del flexor común profundo destinado al meñique.
23 Interóseo dorsal del 4° espacio.
24 Tendón extensor del meñique.
25 Interóseo palmar del 4° espacio.
26 Quinto metacarpiano.
27 Vena salvatela del meñique.
28 Vaina sinovial digitocarpiana interna.
29 Abductor del meñique.
30 Flexor corto del meñique.
31 Palmar cutáneo.
32 Oponente del meñique.
33 Tendón del flexor común superficial destinado al anular y al meñique.
34 Arteria interósea del 3er espacio.
35 Tendón del flexor común superficial destinado al medio.
36 Nervio interóseo del 2° espacio (mediano), que da el nervio del 2° lumbrical.
37 Tendón del flexor común superficial destinado al índice.
38 Tendón del flexor común profundo destinado al índice.
39 Nervio interóseo del 1er espacio (mediano), que inerva el 1er lumbrical.
40 Rama superficial del mediano
41 Rama tenar del mediano.
42 Tendón del flexor propio del pulgar en su vaina.
43 Abductor corto del pulgar.
44, 45 Nervios superficiales (ramas del mediano).
46 Oponente del pulgar.
47 Flexor corto del pulgar.
48 Primer metacarpiano.
49 Tendón del extensor corto del pulgar.
50 Tendón del extensor largo del pulgar.
51 Terminación del aductor (fascículo carpiano).
52 Arteria radial.
53 Vena cefálica del pulgar.

– *un territorio inferior,* en el que la vaina digitocarpiana interna todavía no se ha formado, excepto por dentro, y en el que vasos y nervios se encuentran dispersos en abanico;

– *un territorio superior,* "zona peligrosa" de la mano a causa de la presencia de las vainas sinoviales que rodean a los tendones flexores muy adheridos unos a otros, así como del arco palmar superficial y de las ramas nerviosas musculares del mediano y del cubital.

7. Planos cutáneos y forma exterior

La piel de la región palmar, gruesa y habituada a soportar presiones, está totalmente desprovista de pelos. Presenta cierta movilidad en su porción circunferencial, mientras que en el hueco de la mano está fijada a la aponeurosis palmar media.

a. **La porción circunferencial** presenta tres relieves.

La eminencia tenar, arriba y afuera, la más desarrollada; lisa y redondeada, presenta una forma triangular de base palmar y vértice dirigido hacia el pulgar.

La eminencia hipotenar, menos voluminosa, más bien cilíndrica, ocupa el lado interno de la mano.
Estos dos relieves se encuentran prácticamente en contacto a nivel de su extremo superior, en la línea media, formando por debajo de la muñeca el llamado "talón de la mano" (fig. 40).

El rodete digitopalmar, trasversal, ocupa la parte inferior de la región, a nivel de las articulaciones metacarpofalángicas de los cuatro dedos.
Cuando los dedos se encuentran en extensión, se excavan en la base de los dedos cuatro depresiones longitudinales, separadas por tres

relieves redondeados, que corresponden a los espacios interdigitales.

b. **El hueco de la mano** ocupa el centro de la región palmar; está recorrido por numerosos pliegues (o "líneas" de la mano), tres de los cuales son anatómicamente importantes (figs. 41 y 42).

El pliegue palmar superior, de concavidad superoexterna, limita por dentro a la eminencia tenar. Corresponde al pliegue de flexión del pulgar (línea de la "vida").

El pliegue palmar medio, de concavidad superior, se separa del anterior a 1 cm del borde externo de la mano y termina en la parte media de la eminencia hipotenar, sin llegar hasta el borde interno de la mano. Corresponde al pliegue de flexión de los cuatro últimos dedos (línea de la "cabeza").

El pliegue palmar inferior, de concavidad inferior, nace en el borde interno de la mano, a 2,5 cm por encima de la raíz del meñique, y termina encima del borde externo del dedo medio. Corresponde al pliegue de flexión de los tres últimos dedos (línea del "corazón").

La fusión de los dos últimos pliegues da lugar en ocasiones al *pliegue palmar trasverso,* o "línea símica", que se encuentra en ciertas enfermedades, como el mogolismo.

Por otra parte, existe una serie de finos *surcos longitudinales,* que se dirigen hacia la base de los tres últimos dedos, y un conjunto de finas crestas papilares, que dibujan complicadas imágenes y que recorren la palma de la mano dando origen a los *dermatoglifos palmares,* mucho más difíciles de sistematizar que los de los dedos (fig. 41).

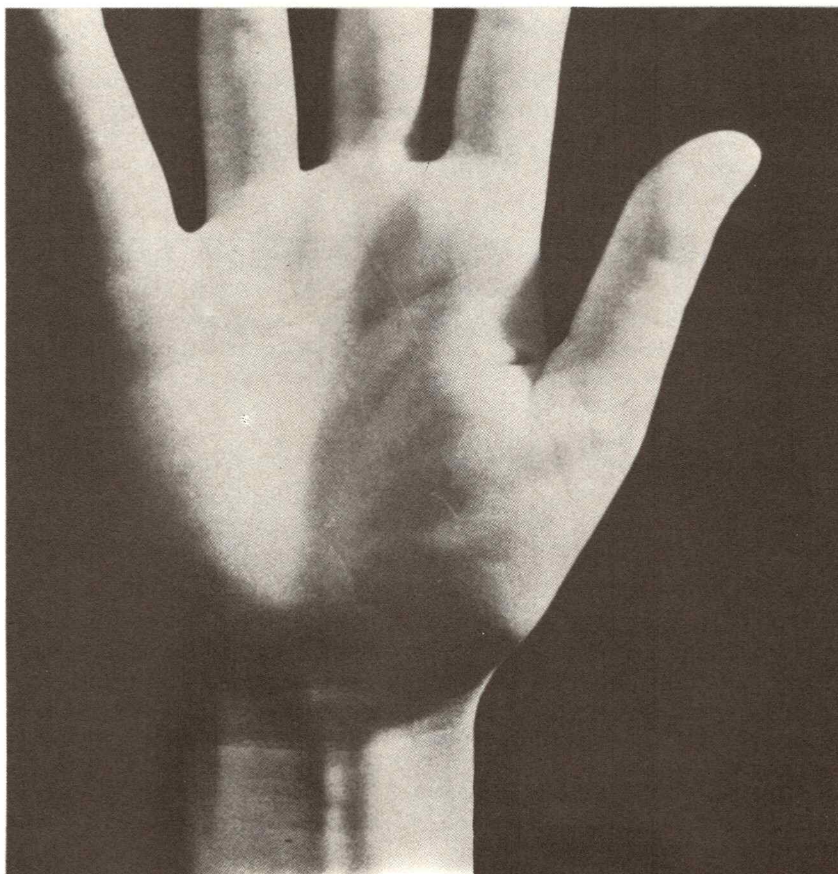


Fig. 40. Vista anterior de la palma de la mano en la mujer.



Fig. 41. Impresión de la mano izquierda.

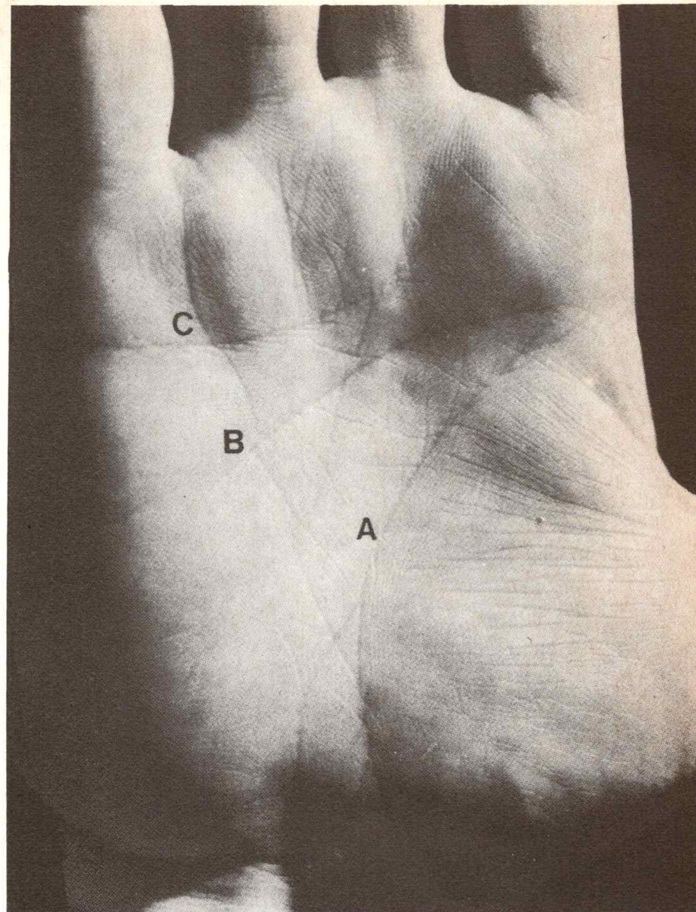


Fig. 42. Pliegues palmares.

A Pliegue palmar superior.
B Pliegue palmar medio.
C Pliegue palmar inferior.

8. La prehensión

La función delicada que permite asir un objeto reclama una gran variedad de movimientos. La mano es el verdadero órgano de la prehensión; está bien adaptada por sus articulaciones múltiples y su aparato muscular complejo en el que el pulgar, provisto en el ser humano de una brillante individualidad, desempeña un papel particularmente importante.



La presa en gancho

A. MECANISMO MUSCULAR

a. Músculos de los dedos

La extensión de la 1ª falange la realizan el extensor común de los dedos y los extensores propios del índice y del meñique.

La extensión de la 2ª y 3ª falange está dada por los interóseos y los lumbricales, que permiten a la mano abrirse y luego realizar la prehensión.

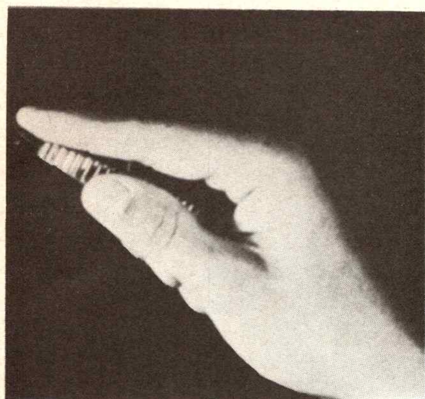
La flexión de los dedos se obtiene:

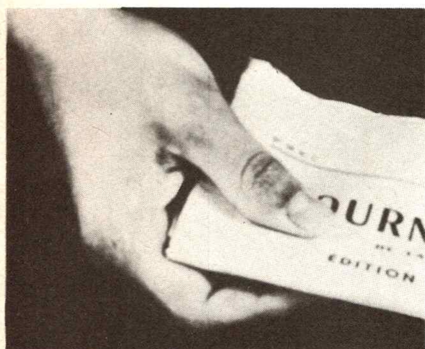
– para la 1ª falange, mediante los interóseos y los lumbricales;
– para la 2ª falange, mediante el flexor común superficial;
– para la 3ª falange, mediante el flexor común profundo.

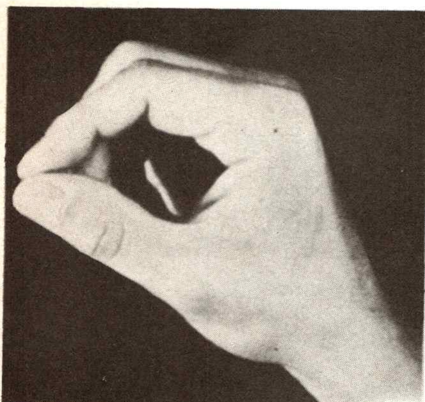
Los movimientos de lateralidad son realizados por los interóseos:

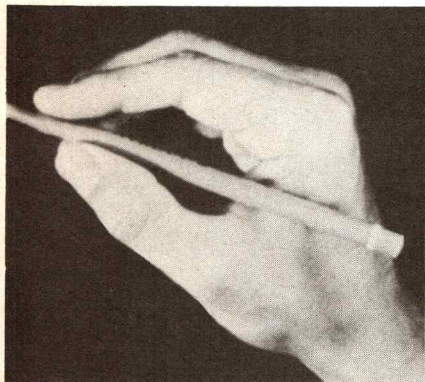


La presa a mano plena.


La presa de un cuchillo.


La presa de un periodico.


La pinza de ramas curvas.


La pinza de ramas rectas.

– aducción (para la aproximación al eje de la mano) por los interóseos palmares (ayudado por los flexores);

– abducción por los interóseos dorsales (ayudados por los extensores).

b. **Músculos del pulgar**

La extensión es obtenida por los dos extensores largo y corto.

La flexión está bajo la acción del flexor largo propio.

Los movimientos de lateralidad son más complejos:

– abducción (en el mismo plano que los otros dedos), por el abductor largo, el extensor largo y sobre todo por el extensor corto del pulgar;

– aducción, por el abductor corto (que no justifica su nombre) y sobre todo por el aductor del pulgar que permite al pulgar aproximarse al índice.

La oposición exige el concurso de muchos músculos:

– para aproximar el pulgar al índice y al medio la oposición lleva el 1er metacarpiano hacia adelante y adentro y hace ejecutar a la 1ª falange un movimiento de rotación que dirige su cara anterior hacia adentro;

– para aproximar el pulgar al anular y al meñique el flexor corto completa y termina el movimiento de oposición, ayudado por un ligero movimiento de flexión de la 1ª falange del meñique, que así se encuentra con el pulgar.

B. LAS DIFERENTES PRESAS

Todos estos movimientos se combinan en la vida corriente para realizar los mecanismos complejos de pinzas.

La posición funcional es indispensable antes de asir un objeto: la muñeca está apenas en extensión con una ligera inclinación cubital, los dedos se hallan en una pequeña flexión, y el pulgar en semioposición está ubicado por delante del plano de la palma;

Prehensión sin intervención necesaria del pulgar: es la pinza en gancho (para llevar un cubo, por ejemplo) en la que los dedos bajo la acción de los flexores sostienen el objeto y el pulgar no interviene más que para cerrar el gancho.

Prehensión con la intervención del pulgar.

Las pinzas fuertes:

– la presa "a mano plena" de un martillo, o una raqueta gracias a la flexión de los dedos y del pulgar, que se contraen enérgicamente como un tornillo alrededor del objeto;

– la presa "del aductor" (Jules Froment) se manifiesta al tomar un cuchillo (el objeto es asido entre el pulgar y el medio, mientras que el índice extendido sirve de guía al movimiento) o un diario plegado (asido entre el pulgar y el índice flexionado); esta pinza en "bocado de freno" es a la vez sólida y precisa.

Las presas delicadas implican un movimiento de oposición del pulgar contra el índice y pueden ser de dos tipos:

– tipo de pinza de ramas curvas: por flexión del índice contra el pulgar, para realizar un gesto fino y preciso, pero no enérgico (levantar una espina o asir un alfiler);

– tipo de pinza de ramas rectas: por extensión del pulgar contra el índice y el medio rebatidos en ángulo recto sobre la palma; la prehensión realizada es más sólida que la precedente y aun más precisa (sostener una pinza de disección o un lápiz, por ejemplo).

Se oponen así dos tipos de músculos:

– *músculos de actitud* que ubican la mano en buena posición y preparan la pinza (extensión de los dedos y del pulgar, abducción y oposición del pulgar);

– *músculos de fuerza* que cierran la pinza (flexores de los dedos, interóseos y lumbricales, aductor del pulgar).

17 Región dorsal de la mano

PLAN

1. Límites y forma exterior
2. Constitución anatómica
3. Plano óseo e interóseo
4. Plano vascular
5. Plano tendinoso
6. Plano aponeurótico superficial
7. Planos superficiales de revestimiento



La región dorsal de la mano (dorsum manus) comprende el conjunto de partes blandas situadas por detrás de la segunda fila de los huesos del carpo y de los metacarpianos.



Fig. 1. Planos superficiales de la cara dorsal de la mano. Nótese el carácter muy aparente de la red venosa superficial.

1. Límites y forma exterior

A nivel superficial, la región dorsal de la mano está limitada arriba por una línea horizontal que pasa inmediatamente por debajo del tubérculo del escafoides y del pisiforme, localizables en la región palmar; por abajo está limitada por una línea trasversal que pasa por el vértice de los espacios interdigitales. Dado que dichos espacios se extienden más del lado palmar que del lado dorsal, la región dorsal de la mano se extiende menos en altura que la región palmar.

En profundidad, la región dorsal de la mano se extiende hasta la celda interósea, cerrada por la aponeurosis dorsal profunda, y hasta el plano óseo, formado por la articulación mediocarpiana, los huesos de la 2ª fila del carpo, las articulaciones carpometacarpianas y los metacarpianos.

Exteriormente, la región dorsal de la mano presenta una forma convexa, tanto en sentido vertical como en sentido trasversal. En su parte inferior, las cabezas de los metacarpianos forman una serie de cinco relieves regulares, que no corresponden a la interlínea metacarpofalángica, sino que están situados a 1 cm por debajo de esta última. La cara posterior de los metacarpianos se reconoce y localiza por lo general fácilmente. Los otros puntos de reparo óseos son, por arriba y por dentro, el relieve de la estiloides del 5º metacarpiano, y por arriba y por fuera el relieve de la base del 1er metacarpiano. Dichos dos puntos de reparo indican ambos extremos de la interlínea carpometacarpiana (fig. 1).

2. Constitución anatómica

Esquemáticamente, la región dorsal de la mano está formada por la superposición de cinco planos sucesivos que, de la profundidad a la superficie, son:

- el plano óseo e interóseo;
- un plano vascular;
- un plano tendinoso;
- un plano aponeurótico superficial;
- los planos superficiales de revestimiento.

3. Plano óseo e interóseo

Está formado sucesivamente de arriba abajo por:

– la cara posterior de los huesos de la 2ª fila del carpo (trapecio, trapezoide, hueso grande y hueso ganchoso);

– más abajo, la cara posterior de los metacarpianos; las bases de éstos se articulan arriba con el carpo; la base del 3º presenta una apófisis estiloides posterior muy marcada para la inserción del segundo radial; la cara posterior del cuerpo de los metacarpianos es regularmente plana; sus extremos inferiores, o cabezas metacarpianas, son, por el contrario, fuertemente salientes hacia atrás.

El plano óseo se ve completado por las formaciones capsulares y ligamentosas de la articulación mediocarpiana arriba, de la articulación carpometacarpiana más abajo, y de la articulación metacarpofalángica en la parte más inferior de la región (fig. 2).

Los espacios situados entre los metacarpianos están ocupados por los músculos interóseos dorsales, cuya cara posterior se halla recubierta por una aponeurosis: la aponeurosis dorsal profunda de la mano, que cierra por detrás la celda interósea (fig. 3).

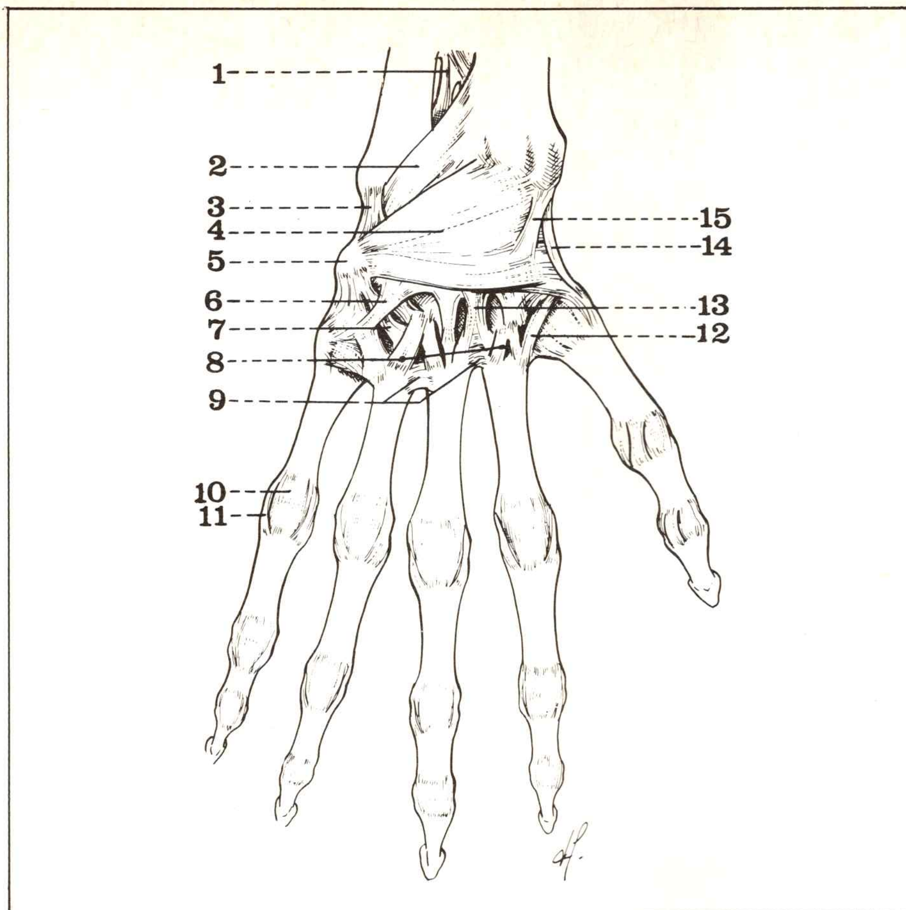


Fig. 2. Vista posterior de las articulaciones de la muñeca y de la mano, lado derecho.

1 Ligamento interóseo.
2 Cápsula de la articulación radiocubital inferior.
3 Ligamento lateral interno de la muñeca.
4 Ligamento posterior de la muñeca.
5 Piramidal.
6 Ligamento carpometacarpiano dorsal del 5° dedo.
7 Ligamento mediocarpiano dorsal.
8 Ligamento carpometacarpiano dorsal del índice.
9 Ligamento intermetacarpiano dorsal.
10 Cápsula de la articulación metacarpofalángica del 5° dedo.
11 Ligamento lateral interno de dicha articulación.
12 Ligamento trapeciometacarpiano dorsal.
13 Ligamento mediocarpiano dorsal.
14 Ligamento lateral externo de la muñeca.
15 Ligamento radioescafoideo.

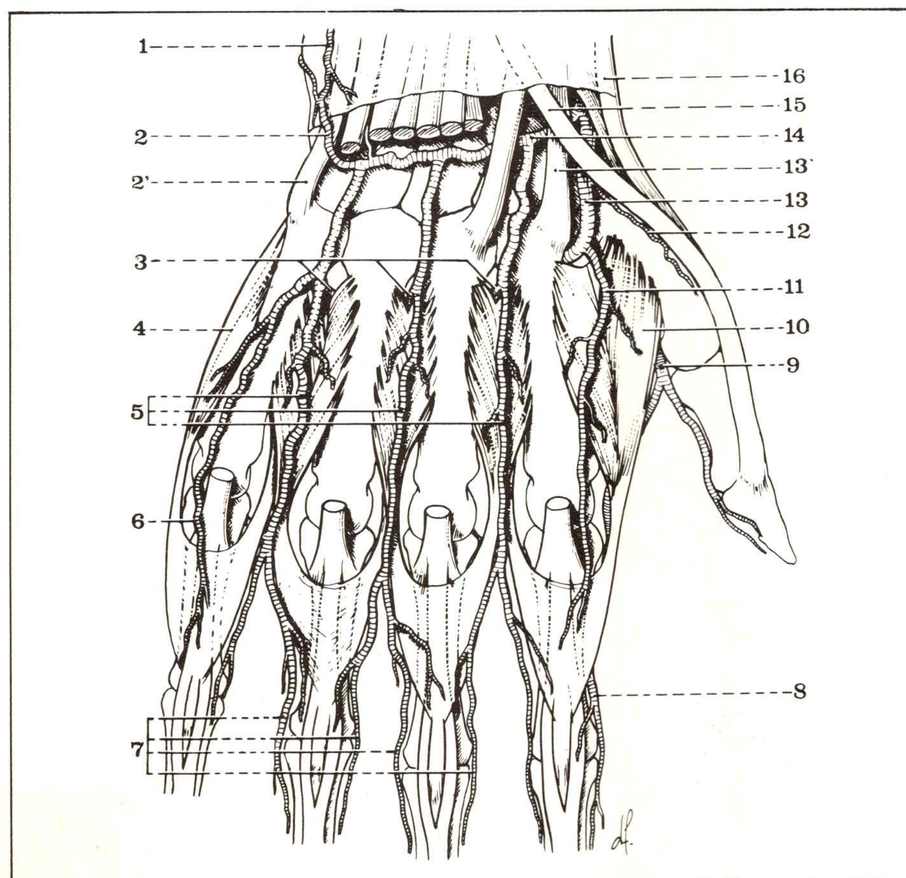


Fig. 3. Región dorsal de la mano, plano profundo.

1 Arteria cubitodorsal.
2 Arteria dorsal del carpo.
2' Tendón del cubital posterior.
3 Arterias perforantes superiores.
4 Músculo abductor del 5° dedo.
5 Arterias interóseas dorsales.
6 Arteria colateral dorsal interna del 5° dedo.
7 Arterias colaterales dorsales.
8 Arteria colateral dorsal externa del índice.
9 Arteria interósea palmar del 1er. espacio.
10 Primer interóseo dorsal.
11 Arteria interósea dorsal del 1er. espacio.
12 Arteria colateral dorsal externa del pulgar.
13 Arteria radial.
13' Tendón del primer radial.
14 Arteria trasversa posterior del carpo.
15 Tendón del extensor largo del pulgar.
16 Tendón del extensor corto del pulgar.

4. Plano vascular

Se halla situado justo por detrás del plano óseo y está integrado esencialmente por la arteria radial, el arco dorsal de la mano y las ramas nacidas de éste (fig. 3).

– *La arteria radial* recorre sólo un trayecto muy corto en la región dorsal de la mano. Penetra en esta región al salir de la tabaquera anatómica, pasando entre el plano óseo y el extensor largo del pulgar. Ligeramente oblicua hacia abajo y adentro, casi vertical, acompañada por sus dos venas satélites, la arteria alcanza enseguida la parte superior del 1er espacio interóseo, espacio que atraviesa de atrás adelante para pasar a la región palmar.

– *La arteria dorsal del pulgar* es una rama de la radial que nace habitualmente a nivel de la tabaquera anatómica, a veces más abajo. Pasa por la cara dorsal del 1er metacarpiano y termina a nivel de la 1a falange.

– *La interósea dorsal del 1er espacio* nace de la radial, cuya dirección parece prolongar, a la salida de la tabaquera anatómica o bien inmediatamente antes de atravesar el 1er espacio. Después de un corto trayecto vertical por la cara posterior del 1er interóseo dorsal, se divide para dar la colateral dorsal interna del pulgar y la colateral dorsal externa del índice.

– *El arco dorsal de la mano*, mucho más fino que los arcos palmares, está formado por la anastomosis de la arteria dorsal del carpo, nacida de la radial en la tabaquera anatómica, con la arteria cubitodorsal, rama de la cubital.

El arco así constituido tiene una dirección trasversal y se sitúa frente a la 2a fila de los huesos del carpo.

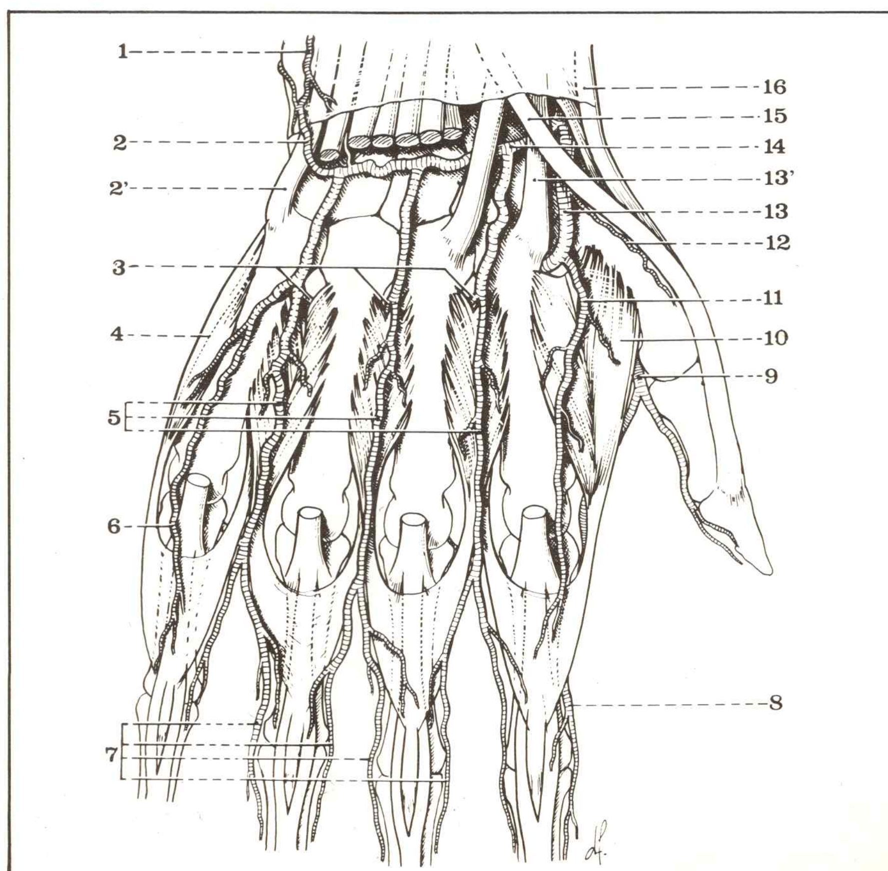


Fig. 3. Región dorsal de la mano, plano profundo.

1 Arteria cubitodorsal.
2 Arteria dorsal del carpo.
2' Tendón del cubital posterior.
3 Arterias perforantes superiores.
4 Músculo abductor del 5° dedo.
5 Arterias interóseas dorsales.
6 Arteria colateral dorsal interna del 5° dedo.
7 Arterias colaterales dorsales.
8 Arteria colateral dorsal externa del índice.
9 Arteria interósea palmar del 1er. espacio.
10 Primer interóseo dorsal.
11 Arteria interósea dorsal del 1er. espacio.
12 Arteria colateral dorsal externa del pulgar.
13 Arteria radial.
13' Tendón del primer radial.
14 Arteria trasversa posterior del carpo.
15 Tendón del extensor largo del pulgar.
16 Tendón del extensor corto del pulgar.

El arco dorsal del carpo da:

- ramas ascendentes muy finas para la cara posterior de las articulaciones de la muñeca;
- ramas descendentes, que son las arterias interóseas dorsales de los tres espacios intermetacarpianos más internos.

Cada arteria interósea se divide en dos ramas, que forman las colaterales dorsales externa e interna de los dedos correspondientes. La colateral interna del meñique nace, ora directamente del arco dorsal, ora de la interósea dorsal del 4º espacio.

La red arterial dorsal de la mano así constituida se anastomosa a través de los espacios interóseos por medio de dos tipos de perforantes: las perforantes superiores, situadas en la parte alta del espacio, y las perforantes inferiores, nacidas de la terminación de las interóseas dorsales, que atraviesan la parte inferior del espacio (fig. 5).

– Las diferentes arterias van acompañadas por venas profundas que siguen el mismo trayecto. Dichas venas están mucho menos desarrolladas que las venas superficiales.

5. Plano tendinoso

Está formado por los diferentes tendones que proceden de la cara posterior de la muñeca y que van a terminar en la cara dorsal de la mano o de los dedos (figs. 3 y 4).

- Tres de dichos tendones, en efecto, terminan inmediatamente en la parte superior de la región. Son:

– en la parte más interna de la región, el tendón del *cubital posterior*, que se inserta en el tubérculo de la base del 5º metacarpiano;

– en la parte media de la región dorsal de la mano, los tendones de los *radiales*; el tendón del primer radial se fija en la base del 2º metacarpiano, el del segundo radial en la estiloides de la base del 3er metacarpiano (fig. 3);

– en la parte más externa, el tendón del *abductor largo del pulgar*, que se inserta en la parte externa de la base del 3er metacarpiano (fig. 4).

- Los otros tendones cruzan toda la cara dorsal de la mano para llegar hasta los dedos:

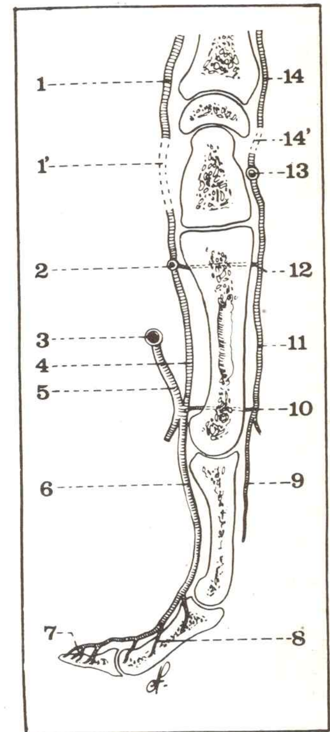


Fig. 5. Esquema de las arterias de los dedos, corte longitudinal (según Paturet).

1 Interósea anterior.
1' Red anterior del carpo.
2 Arco palmar profundo.
3 Arco palmar superficial.
4 Interósea palmar.
5 Digital.
6 Colateral palmar.
7 Red del pulpejo.
8 Ramas dorsales de las colaterales palmares.
9 Colateral dorsal.
10 Perforante inferior.
11 Interósea dorsal.
12 Perforante superior.
13 Arcada dorsal del carpo.
14 Interóseas posterior.
14' Red posterior del carpo.

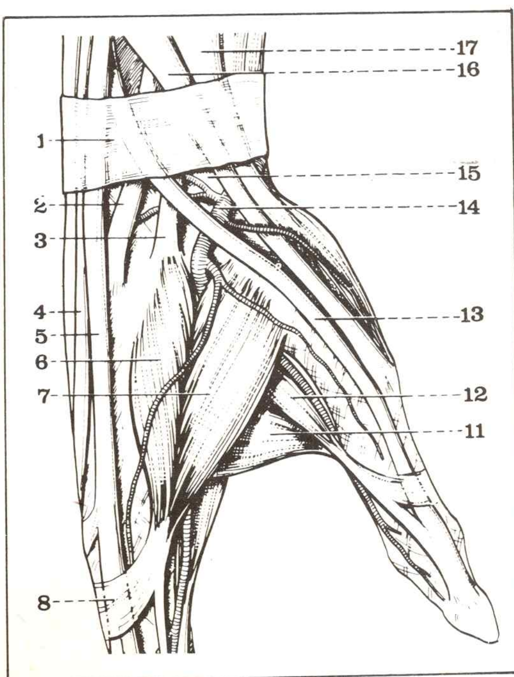


Fig. 4. Tendones extensores del índice y del pulgar.

1 Ligamento anular dorsal.
2 Tendón del segundo radial.
3 Tendón del primer radial.
4 Tendón del extensor común.
5 Tendón del extensor propio del índice.
6 Interóseo dorsal del 1er. espacio.
7 Interóseo dorsal del 1er. espacio.
8 Expansión del tendón del 1er. interóseo.
11 Primer interóseo palmar.
12 Aductor del pulgar.
13 Tendón del extensor largo propio del pulgar (límite interno de la tabaquera anatómica).
14 Arteria radial.
15 Escafoides.
16 Tendón del extensor corto del pulgar.
17 Tendón del abductor largo del pulgar (límite externo de la tabaquera anatómica).

– en la parte más externa de la región, el tendón del *extensor corto del pulgar* va a fijarse en la base de la 1ª falange del pulgar; el tendón del *extensor largo,* un poco más interno, termina en la base de la 2ª falange del pulgar (fig. 4).

– más internamente, el plano tendinoso está formado por los *tendones extensores de los cuatro últimos dedos,* que comprenden los cuatro tendones del extensor común, el tendón del extensor propio del índice por fuera, y el tendón del extensor propio del meñique por dentro (fig. 6).

Los tendones destinados al medio y al anular siguen la cara posterior de los metacarpianos correspondientes; por el contrario, los tendones destinados al índice cruzan oblicuamente de adentro a afuera el 2º espacio interóseo y los destinados al meñique cruzan de manera oblicua de afuera adentro el 4º espacio interóseo.

Los diferentes tendones están unidos en la parte inferior del dorso de la mano por una serie de láminas intertendinosas trasversales que los hacen solidarios en su acción (fig. 6).

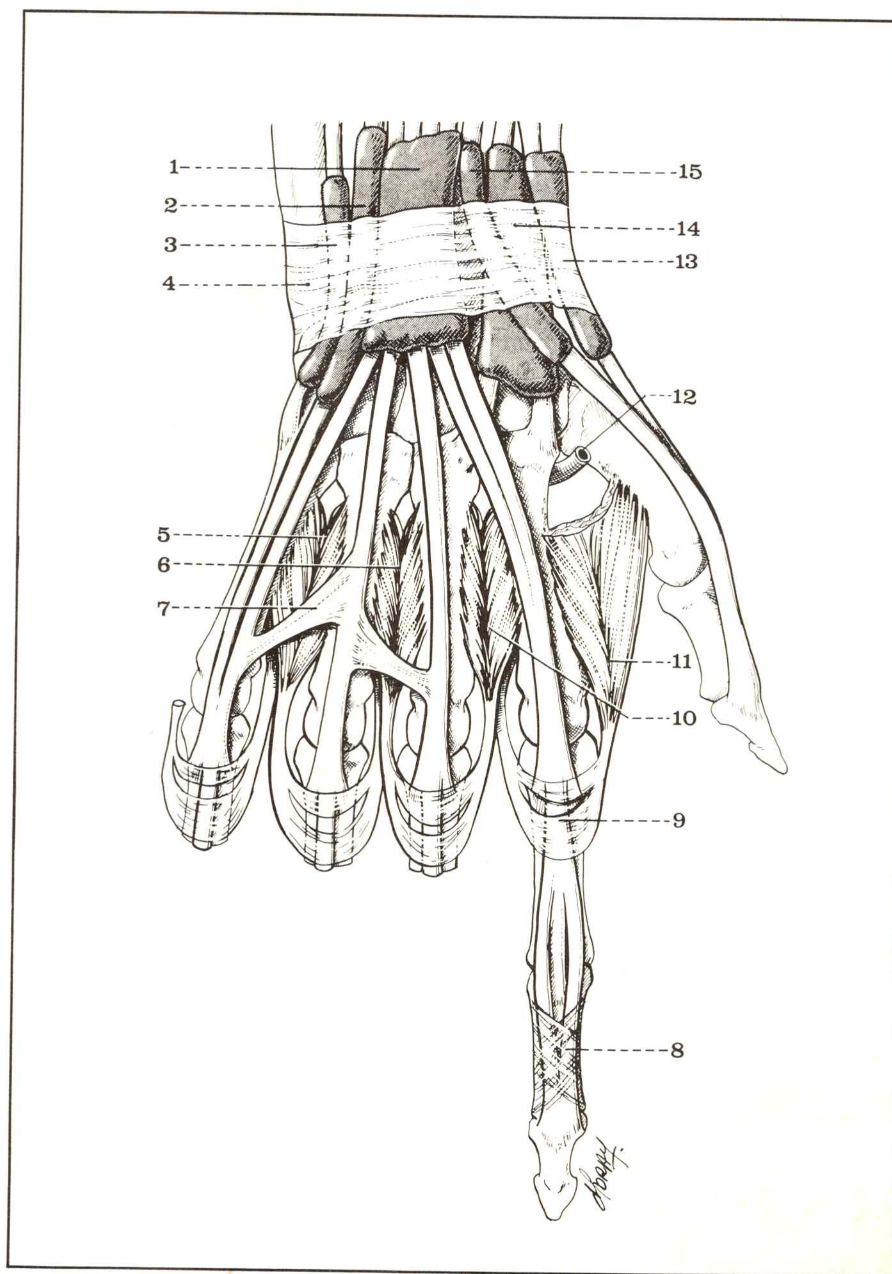


Fig. 6. Región dorsal de la mano. Plano tendinoso.

1 Vaina sinovial del extensor común.
2 Vaina sinovial del extensor propio del 5º dedo.
3 Vaina sinovial del cubital posterior.
4 Ligamento anular dorsal.
5 Cuarto interóseo dorsal.
6 Tercer interóseo dorsal.
7 Cintilla intertendinosa.
8 Expansiones aponeuróticas dorsales.
9 Cincha de los interóseos.
10 Segundo interóseo dorsal.
11 Primer interóseo dorsal.
12 Arteria radial.
13 Vaina sinovial del abductor largo y del extensor corto del pulgar.
14 Vaina sinovial de los radiales.
15 Vaina sinovial del extensor largo del pulgar.

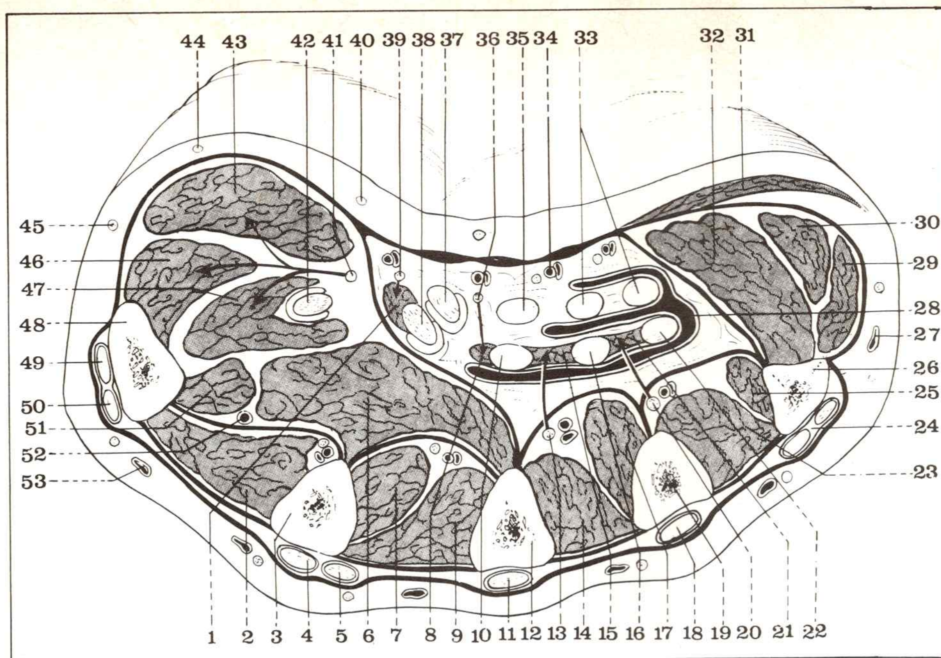


Fig. 7. Corte horizontal de la mano, lado derecho, segmento superior del corte.

1 Primer lumbrical.
2 Interóseo dorsal del 1er. espacio.
3 Segundo metacarpiano.
4 Tendón del extensor propio del índice.
5 Tendón del extensor común destinado al índice.
6 Aductor del pulgar.
7 Interóseo palmar del 2° espacio.
8 Segundo lumbrical.
9 Interóseo dorsal del 2° espacio.
10 Tendón del flexor común profundo destinado al medio.
11 Tendón del extensor común destinado al medio.
12 Tercer metacarpiano.
13 Nervio interóseo del 3er. espacio, que da el nervio del 3er. lumbrical.
14 Interóseo dorsal del 3er. espacio.
15 Tercer lumbrical.
16 Tendón del flexor común profundo para el anular.
17 Interóseo palmar del 3er. espacio.
18 Tendón del extensor común para el anular.
19 Cuarto metacarpiano.
20 Nervio interóseo del 4° espacio, que da el nervio del 4° lumbrical.
21 Cuarto lumbrical.
22 Tendón del flexor común profundo para el meñique.
23 Interóseo dorsal del 4° espacio.
24 Tendón extensor del meñique.
25 Interóseo palmar del 4° espacio.
26 Quinto metacarpiano.
27 Vena salvatela del meñique.
28 Vaina sinovial digitocarpiana interna.
29 Abductor del meñique.
30 Flexor corto del meñique.
31 Palmar cutáneo.
32 Oponente del meñique.
33 Tendón del flexor común superficial destinado al anular y al meñique.
34 Arteria interósea del 3er. espacio.
35 Tendón del flexor común superficial destinado al medio.
36 Nervio interóseo del 2° espacio (mediano), que da el nervio del 2° lumbrical.
37 Tendón del flexor común superficial destinado al índice.
38 Tendón del flexor común profundo destinado al índice.
39 Nervio interóseo del 1er. espacio (mediano), que inerva el 1er. lumbrical.
40 Rama superficial del mediano.
41 Rama tenar del mediano.
42 Tendón del flexor propio del pulgar en su vaina.
43 Abductor corto del pulgar.
44, 45 Nervios superficiales (ramas del mediano).
46 Oponente del pulgar.
47 Flexor corto del pulgar.
48 Primer metacarpiano.
49 Tendón del extensor corto del pulgar.
50 Tendón del extensor largo del pulgar.
51 Terminación del abductor (fascículo carpiano).
52 Arteria radial.
53 Vena cefálica del pulgar.

6. Plano aponeurótico superficial

La aponeurosis superficial del dorso de la mano es una fina lámina fibrosa que se extiende trasversalmente desde el borde interno del 5º metacarpiano hasta el borde externo del 1º. Por arriba, se confunde con el borde inferior del ligamento anular dorsal de la muñeca, mientras que por abajo se une a las expansiones de los tendones extensores (fig. 7).

7. Planos superficiales de revestimiento

Están representados por el tejido celular subcutáneo y la piel.

– **El tejido celular subcutáneo**, de poco espesor, desprovisto en el adulto de panículo adiposo, presenta una estructura laminar. En este tejido se hallan los vasos y los nervios superficiales (fig. 9).

– **Los vasos superficiales** están representados por algunas arteriolas muy finas, pero sobre todo por venas muy voluminosas. Existen habitualmente tres o cuatro troncos venosos ascendentes, entre los que pueden individualizarse, por dentro, la salvatela del meñique –que continúa la dirección de la colateral interna del 5º dedo–, y por fuera la vena cefálica del pulgar. En la parte superior de la región los troncos ascendentes se reúnen y forman con frecuencia un arco trasversal de

concavidad superior, cuyos dos extremos continúan en la cara anterior del antebrazo formando la vena radial superficial por fuera y la vena cubital superficial por dentro (fig. 9).

– **Los nervios superficiales** proceden del radial por fuera y del cubital por dentro (fig. 8).

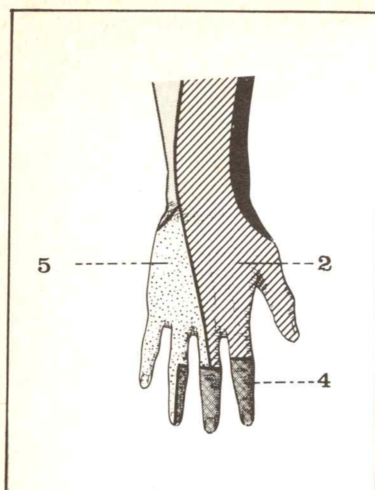


Fig. 8. Inervación cutánea del dorso de la mano.

2 Radial.
4 Mediano.
5 Cubital.

• La rama cutánea dorsal del cubital aborda la región a poco de dividirse en sus tres ramas terminales:

– *la rama interna* sigue su trayecto formando el colateral dorsal interno del 5º dedo;

– *la rama media* forma el nervio interóseo dorsal del 4º espacio, que se divide acto seguido para dar el colateral dorsal externo del 5º dedo y el colateral dorsal interno del 4º dedo;

– *la rama externa* o nervio interóseo del 3er espacio se divide también en la parte inferior de la región para dar el colateral externo del 4º dedo y el colateral interno del 3er dedo.

• La rama anterior del radial tiene a su cargo la inervación de la mitad externa del dorso de la mano por medio de sus tres ramas terminales:

– *la rama externa* forma el colateral dorsal externo del pulgar;

– *la rama media,* o nervio interóseo dorsal del 1er espacio, se divide para dar el colateral interno del pulgar y el colateral dorsal externo del índice;

– *la rama interna,* o nervio interóseo dorsal del 2º espacio, se divide para dar el colateral dorsal interno del índice y el colateral dorsal externo del medio.

Una anastomosis trasversal suele reunir la rama anterior del nervio radial con la rama cutánea dorsal del cubital.

– **La piel** forma el plano más superficial de la región. Habitualmente es fina y muy móvil. Se encuentra levantada por los relieves de los tendones extensores y de las venas superficiales y presenta con gran frecuencia una serie de pliegues trasversales, particularmente manifiestos en los individuos delgados y de edad.

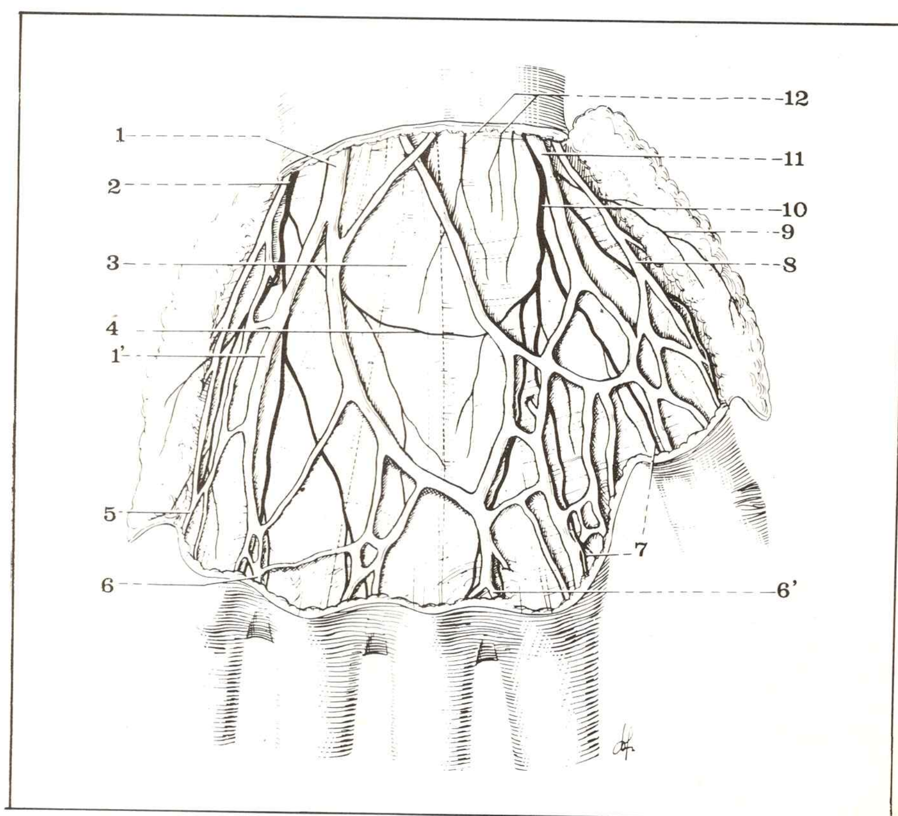


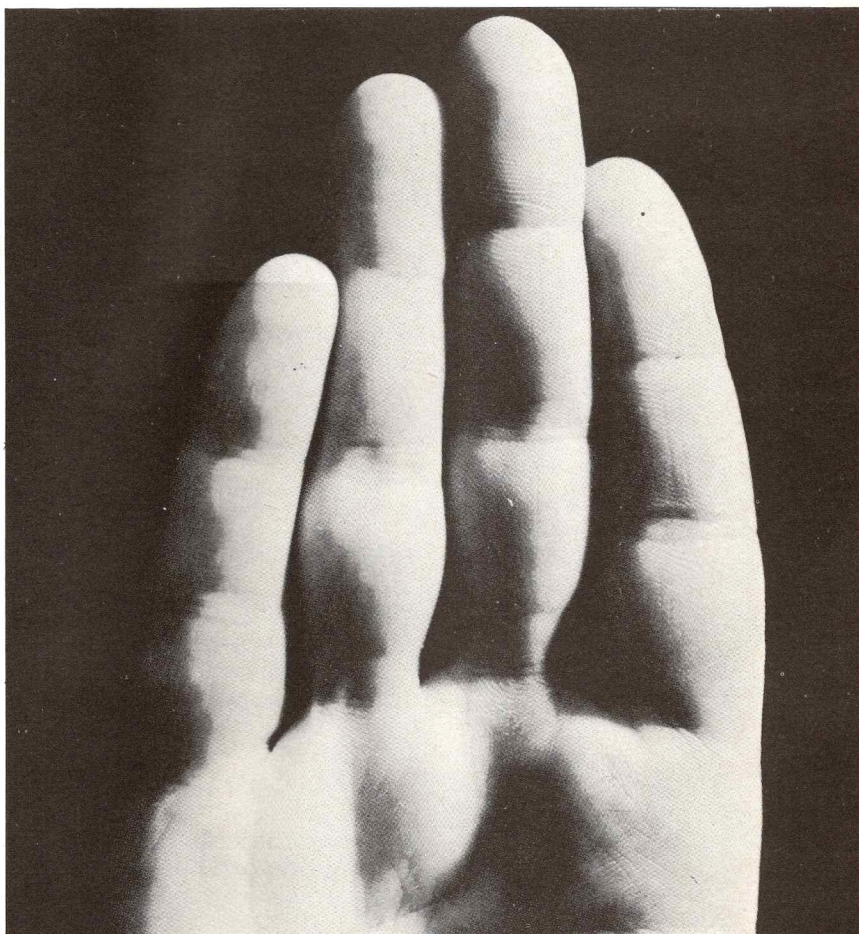
Fig. 9. Región dorsal de la mano, planos superficiales (según Testut y Jacob).

1 y 1' Venas superficiales.
2 Rama cutánea dorsal del cubital.
3 Aponeurosis dorsal superficial.
4 Anastomosis radial-cubital.
5 Vena salvatela del meñique.
6 y 6' Venas colaterales de los dedos.
7 Nervios colaterales de los dedos.
8 Vena cefálica del pulgar.
9 Ramas terminales del musculocutáneo.
10 Rama posterior del radial.
11 Vena superficial.
12 Ramas del radial.

18 Dedos

PLAN

1. La región anterior
   A. *Límites*
   B. *Plano óseo*
   C. *Tendones flexores*
   — *para los cuatro últimos dedos*
   — *para el pulgar*
   — *vainas sinoviales digitales*
   D. *Vaina fibrosa de los flexores*
   E. *Tejido celular subcutáneo*
   F. *Planos cutáneos y forma exterior*
2. La región posterior
   A. *Límites*
   B. *Plano óseo*
   C. *Tendones flexores*
   — *para los cuatro últimos dedos*
   — *para el pulgar*
   D. *Tejido celular subcutáneo*
   E. *Uñas*
   F. *Planos cutáneos y forma exterior*
3. Vasos y nervios de los dedos
   A. *Vasos*
   B. *Nervios*

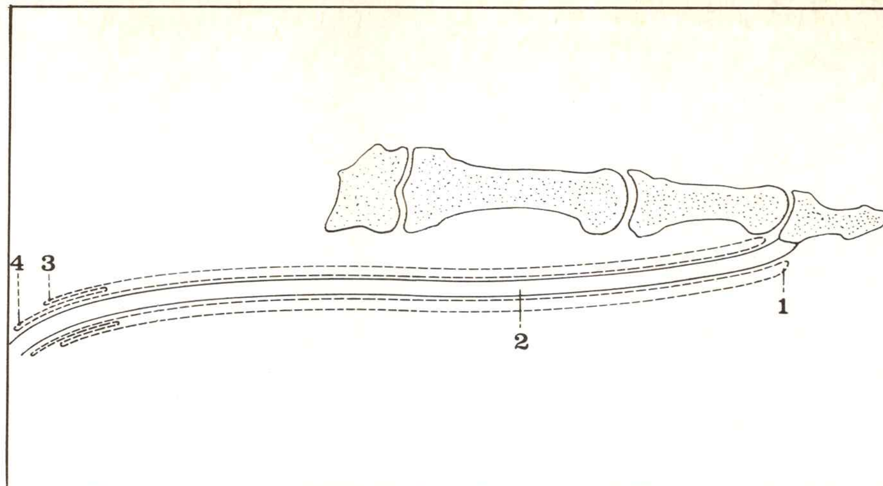


Todos los dedos tienen la forma de un cilindro ligeramente aplanado en sentido anteroposterior, y, al margen de ciertas diferencias —que se refieren sobre todo al pulgar— se los puede describir según un modelo común, con dos regiones, anterior y posterior.

– *El pulgar* o *1er dedo* (pollex), es el más externo, el más ancho, el más voluminoso, pero también el más corto, puesto que su extremo no sobrepasa la porción media de la 1ª falange del índice. Goza del privilegio, en el hombre por lo menos, de oponerse a los otros dedos gracias a la posición anterior de su metacarpiano y a sus complejos músculos motores.

Fig. 1. Disposición de la vaina sinovial digital, corte sagital esquemático (según Paturet).

1 Fondo de saco distal.
2 Tendón flexor común profundo.
3 Fondo de saco peritendinoso superficial.
4 Fondo de saco peritendinoso profundo.



– *El índice* o 2º *dedo* (index) es más corto que el anular. Su extremo no llega al borde superior de la uña del dedo medio.

– *El medio* o *3er dedo* (digitus medius), es el más largo de todos.

– *El anular* o 4º *dedo* (digitus anularis), es más corto que el medio y más largo que el índice. Su extremo desciende hasta la zona media de la uña del dedo medio.

– *El meñique,* o *auricular,* o 5º *dedo* (digitus minimus), es el más delgado y el más frágil. Más corto que el índice, su extremo llega hasta la 2ª articulación interfalángica del anular.

1. La región anterior

A. LÍMITES

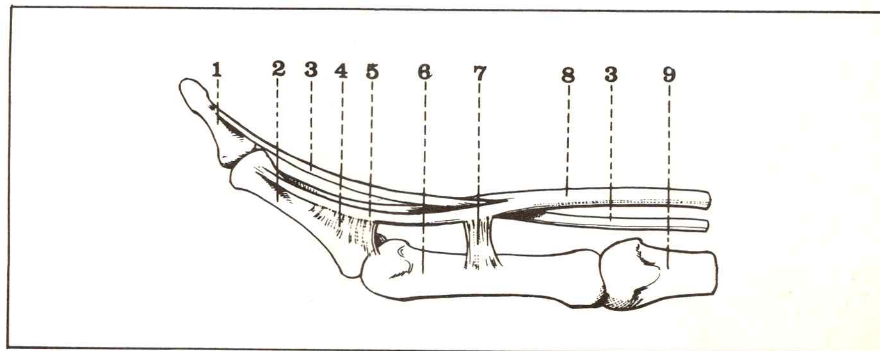
– *Por arriba*: el pliegue digitopalmar.
– *Por abajo*: el extremo interior del dedo.
– *Lateralmente*: los bordes externo e interno.
– *Profundamente*: la cara anterior de las tres falanges.

B. PLANO ÓSEO

– La cara anterior de las tres falanges, plana o ligeramente cóncava.
– Las dos articulaciones interfalángicas (excepto en el pulgar, donde sólo existe una articulación puesto que sólo hay dos falanges).

Fig. 2. Terminación de los flexores a nivel de los dedos.

1 Tercera falange.
2 Segunda falange.
3 Tendón del flexor común profundo (tendón perforante).
4 Mesotendón.
5 Lengüeta lateral de inserción del flexor común superficial en la 2ª falange.
6 Primera falange.
7 Mesotendón.
8 Tendón del flexor común superficial (tendón perforado).
9 Metacarpiano.



C. TENDONES FLEXORES

a. **Para los cuatro últimos dedos.** En la palma de la mano el tendón superficial se superpone al tendón profundo, pero a nivel de la articulación metacarpofalángica el tendón superficial presenta una concavidad posterior en la que se aloja el tendón profundo, de forma siempre cilíndrica. El tendón superficial se bifurca acto seguido en dos **lengüetas laterales, que vuelven a reunirse casi inmediatamente después, formando un ojal longitudinal en la falange proximal** (fig. 2).

El tendón flexor profundo correspondiente penetra por dicho ojal, convirtiéndose en "perforante" con respecto al tendón superficial "perforado". Más allá del ojal, el tendón profundo cruza por delante de las dos lengüetas del tendón superficial, las que se aproximan entre sí formando un nuevo surco, de concavidad anterior esta vez, antes de insertarse en los bordes del extremo superior de la 2ª falange.

Convertido a su vez en superficial, el tendón profundo continúa su trayecto descendente y termina arborizándose en el extremo superior de la 3ª falange.

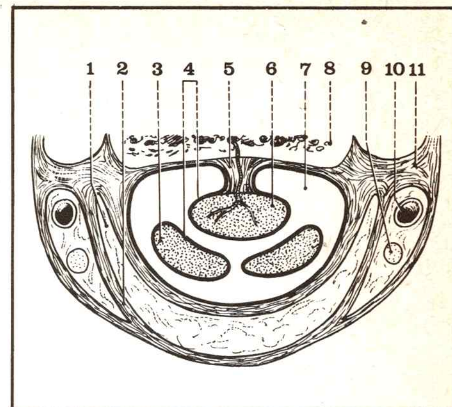


Fig. 2 bis. Corte trasversal de un dedo, que pasa por la 1ª falange (según I. Castaing y J. H. Soutoul).

1 Plano de clivaje situado por fuera de la vaina fibrosa de los flexores.
2 Fascia digital palmar.
3 Tendón del flexor común superficial.
4 Vaina sinovial de los tendones flexores.
5 Mesotendón y su arteriola.
6 Tendón del flexor común profundo.
7 Cavidad sinovial.
8 Primera falange.
9 Nervio colateral palmar.
10 Arteria colateral palmar.
11 Cintilla digital.

b. **Para el pulgar** (fig. 3). El flexor largo propio del pulgar, tras pasar entre los dos fascículos del flexor corto, se sitúa a nivel de la articulación metacarpofalángica, entre los dos huesos sesamoideos. Penetra a continuación en una vaina fibrosa y termina en la cara anterior de la base de la 2ª falange.

c. **Las vainas sinoviales digitales** (vagina synoviales tendinum digitorum). Cada dedo posee una vaina sinovial, por la que los tendones flexores se deslizan.

Como toda serosa, la vaina comprende dos hojas:

– *una hoja visceral*, que envuelve los tendones;
– *una hoja parietal*, que tapiza las paredes del conducto osteofibroso.

En los dos extremos, las hojas se unen gracias a dos fondos de saco anulares:

– *uno distal*, que se interrumpe a nivel de la base de la 3ª falange;
– *uno proximal*, que asciende hasta 1 cm por encima de la articu-

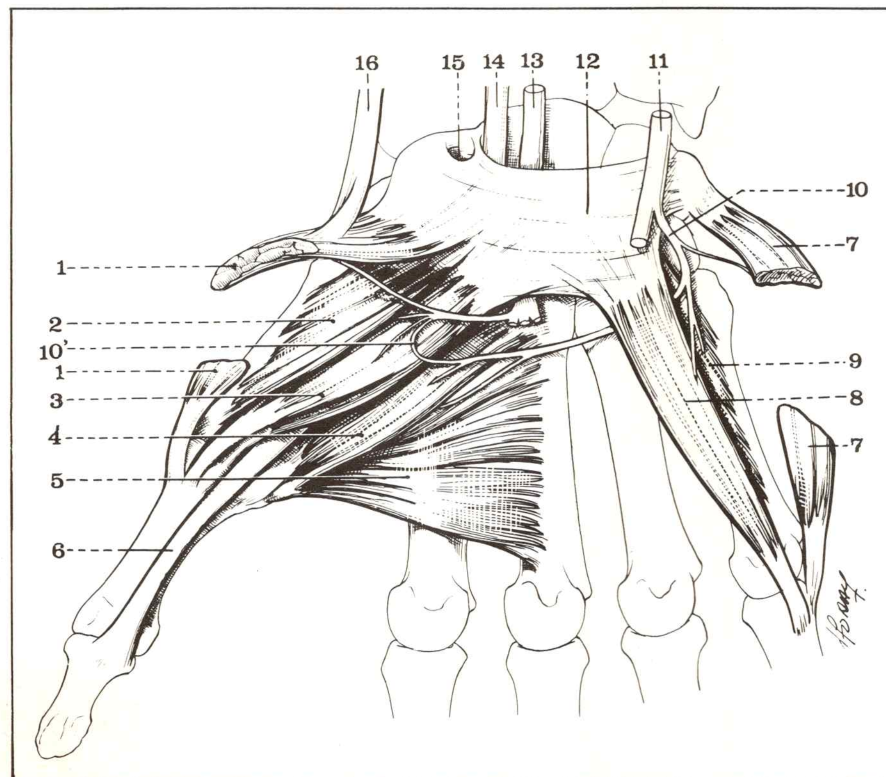
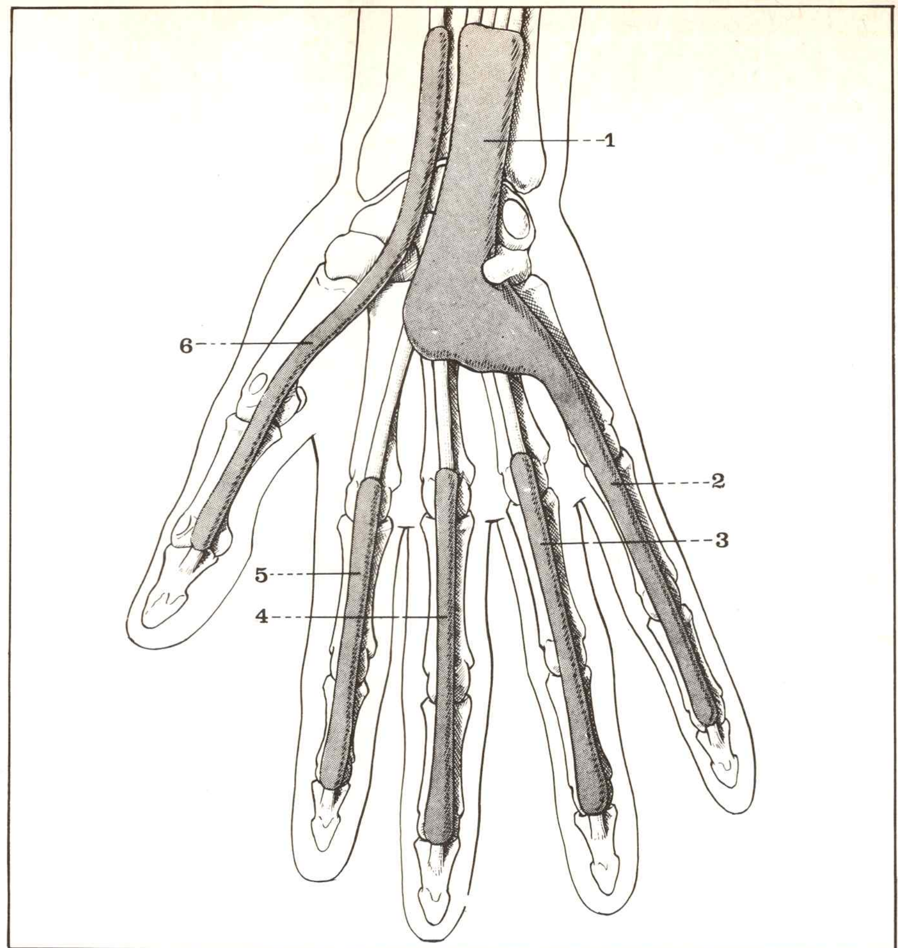


Fig. 3. Trayecto del tendón del flexor largo del pulgar.

1 Abductor corto del pulgar.
2 Oponente del pulgar.
3 Flexor corto del pulgar.
4 Aductor del pulgar, fascículo oblicuo.
5 Aductor del pulgar, fascículo trasverso.
6 Tendón del flexor largo propio del pulgar.
7 Abductor del 5° dedo.
8 Flexor corto del 5° dedo.
9 Oponente del 5° dedo.
10 Rama profunda del nervio cubital.
10' Anastomosis del mediano y de la rama profunda del cubital (asa de Cannieu y Riche).
11 Tronco del nervio cubital.
12 Ligamento anular anterior.
13 Tronco del nervio mediano.
14 Tendón del flexor largo propio del pulgar.
15 Corredera fibrosa del músculo palmar mayor.
16 Tendón del abductor largo del pulgar.

Fig. 4. Vainas sinoviales digitales y carpianas.

1 Vaina digitocarpiana interna con su prolongación superior.
2 Parte digital de la vaina digitocarpiana interna.
3 Vaina digital del anular.
4 Vaina digital del medio.
5 Vaina digital del índice.
6 Vaina digitocarpiana externa.



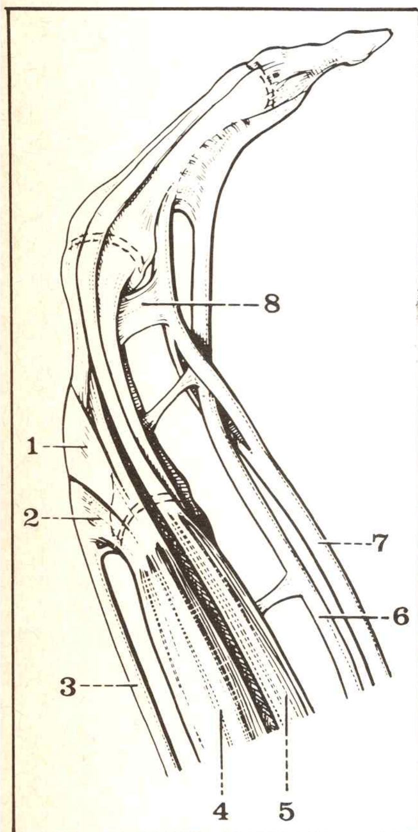


Fig. 4 bis. Vista lateral de un dedo mostrando la terminación de un interóseo y de un lumbrical (según Paturet).

1 Cincha del tendón extensor.
2 Expansión aponeurótica dorsal.
3 Tendón extensor.
4 Músculo interóseo.
5 Músculo lumbrical.
6 Tendón flexor profundo (perforante).
7 Tendón flexor superficial (perforado).
8 Mesotendón.

lación metacarpofalángica, con una disposición especial o "repliegue prepucial": antes de continuarse con la hoja parietal, la hoja visceral forma alrededor de los tendones un fondo de saco peritendinoso, más profundo por detrás que por delante (figs. 1 y 2 bis).

Las dos hojas se unen a intervalos regulares por una serie de "mesotendones", que tapizan los "frenos de los tendones" o tractos celulovasculares que vinculan la cara profunda de los tendones con la cara anterior de las falanges. Dichos tractos mantienen a los tendones en posición correcta y les proporcionan su irrigación (figs. 2bis y 4bis).

Cuando el tendón flexor se subdivide en tres fascículos (dos perforados y uno perforante), la vaina visceral se fragmenta también en tres vainas secundarias.

Mientras que las vainas del índice, del medio y del anular son exclusivamente digitales, las del pulgar y meñique ascienden hasta la región de la muñeca:

– la vaina del pulgar se convierte en "radial", o digitocarpiana externa;
– la vaina del meñique se convierte en "cubital", o digitocarpiana interna, que engloba en el canal del carpo a todos los tendones flexores del 2º al 5º dedo (fig. 4).

Esta disposición explica la mayor gravedad de los panadizos del pulgar y del meñique, ya que se pueden propagar en forma de un "flemón de las vainas".

D. VAINA FIBROSA DE LOS FLEXORES (vagina fibrosa digitorum manus)

En cada dedo existe una gruesa vaina fibrosa que envuelve los tendones flexores y sus correspondientes vainas sinoviales, protegiéndolos y manteniéndolos aplicados contra las falanges.

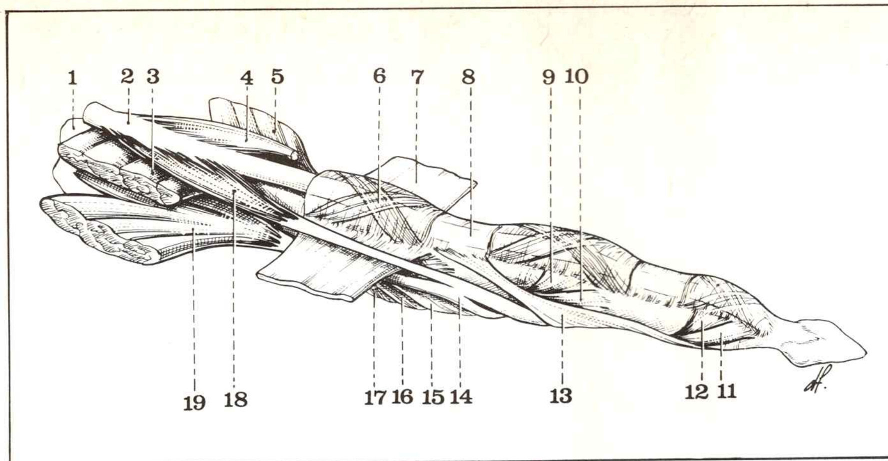


Fig. 5. Formaciones fibrosas de la cara anterior del 3er. dedo (según J. Castaing y J. H. Soutoul).

1 Tercer metacarpiano.
2 Tendón del flexor común profundo.
3 Fascículo trasverso del aductor del pulgar.
4 Tercer lumbrical.
5 Tercer interóseo dorsal.
6 Vaina fibrosa de los flexores.
7 Ligamento trasverso intermetacarpiano.
8 Vaina fibrosa de los flexores (ligamento vaginal).
9 Ligamento lateral de la articulación interfalángica F1-F2 (fascículo glenoideo).
10 Ligamento lateral de la articulación interfalángica F1-F2 (fascículo falángico).
11 Ligamento lateral de la articulación interfalángica F2-F3 (fascículo falángico).
12 Ligamento lateral de la articulación interfalángica F2-F3 (fascículo glenoideo).
13 Ligamento retinacular.
14 Expansión del interóseo.
15 Cincha de los interóseos.
16 Cintilla sagital.
17 Terminación del extensor común.
18 Segundo lumbrical.
19 Segundo interóseo dorsal.

Dicha vaina fibrosa, cóncava hacia atrás, constituye un verdadero conducto tapizado por la hoja parietal de la vaina sinovial y que se fija en los bordes laterales de las falanges. La vaina se extiende desde la articulación metacarpofalángica, donde continúa las fibras trasversales de la aponeurosis palmar media, hasta el extremo superior de la 3ª falange.

Los tendones flexores, pues, se deslizan dentro de un "túnel osteofibroso" constituido por la cara anterior de las falanges, de un lado, y la vaina fibrosa, de otro (figs. 5 y 6).

La estructura de la vaina en las falanges y en las articulaciones interfalángicas es diferente.

A nivel de las falanges: el túnel queda perfectamente cerrado por una serie de fibras trasversales muy apretadas.

A nivel de las articulaciones: existen fibras oblicuas, entrecruzadas en aspa, que determinan entre ellas varios orificios por los que la sinovial puede hacer hernia.

E. TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO

Como en la palma de la mano, existe una serie de trabéculas fibrosas que unen la vaina de los flexores a la cara profunda de la dermis y originan una disposición areolar muy particular y muy rica en pelotones adiposos.

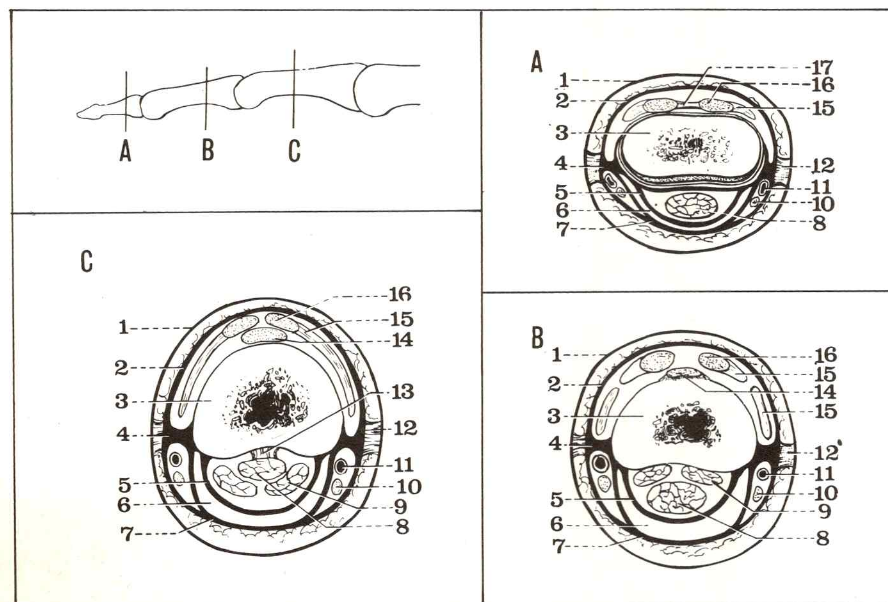
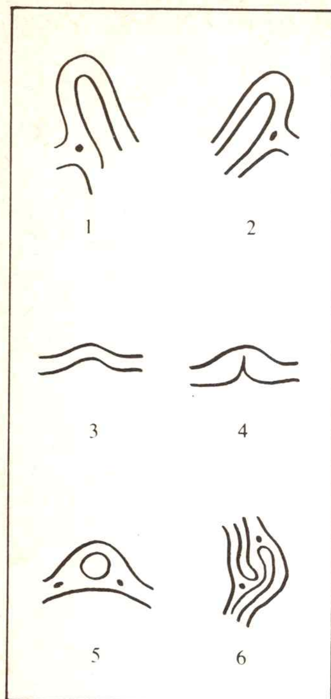
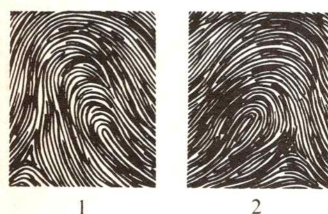


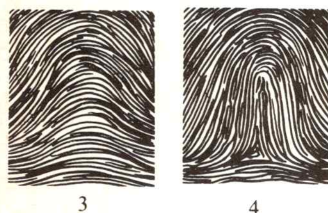
Fig. 6. Cortes trasversales de un dedo.

A. Por la 3ª falange.
B. Por la 2ª falange.
C. Por la 1ª falange.

1 Piel.
2 Fascia dorsal.
3 Falange.
4 Cintilla digital.
5 Vaina fibrosa del flexor.
6 Plano de clivaje palmar.
7 Fascia palmar.
8 Flexor común profundo.
9 Flexor común superficial.
10 Nervio colateral digital palmar.
11 Arteria colateral digital palmar.
12 Adherencia cutánea.
13 Mesotendón.
14 Tendón extensor, parte media.
15 Expansión del interóseo.
16 Tendón extensor, parte lateral.
17 Ligamento triangular.







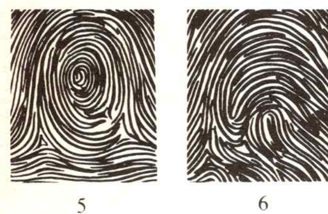


Fig. 7. Principales tipos de huellas dactilares.

1 Presilla interna.
2 Presilla externa.
3 Arco simple.
4 Arco en tienda.
5 Verticilo.
6 Presillas gemelas.



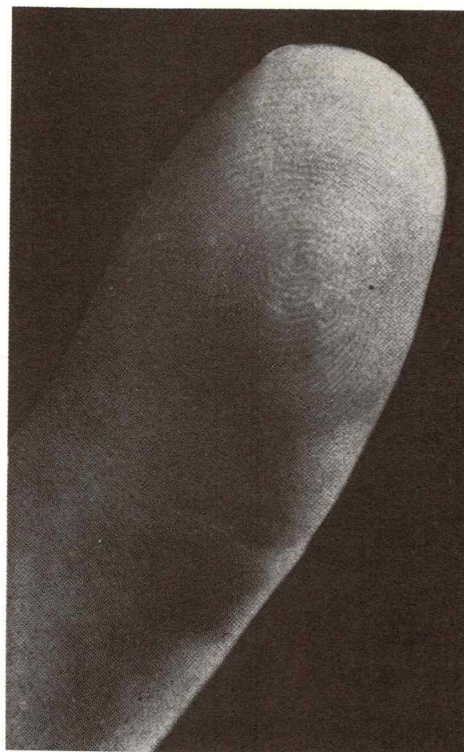


Fig. 8. Huellas digitales de la yema del pulgar.

Más allá de la vaina fibrosa, en el extremo inferior del dedo, las trabéculas se fijan directamente en el periostio de la 3ª falange; a este nivel, el tejido adiposo está desarrollado en particular y forma por delante de la uña una especie de almohadilla, la "pulpa" digital (fig. 16).

Los vasos y los nervios de los dedos circulan en dicho tejido celular subcutáneo.

F. PLANOS CUTÁNEOS Y FORMA EXTERIOR

Gruesa, poco móvil, desprovista de pelos, la piel de la región anterior de los dedos posee una dermis rica en papilas vasculonerviosas, muy abundantes sobre todo a nivel de la piel de la 3ª falange, que es la más particularmente destinada a la sensibilidad táctil epicrítica.

Las papilas se disponen a este nivel en curvas concéntricas, que forman las "huellas digitales" o dermatoglifos digitales. Los dibujos de las huellas están formados por tres tipos típicos: lazos, arcos y torbellinos (o remolinos). Dichos dibujos caracterizan a cada individuo y sirven para la identificación judicial, y por otra parte son rigurosamente hereditarios e inmutables durante toda la vida (figs. 7 y 8).

La región anterior de los dedos es convexa trasversalmente y presenta en sentido longitudinal tres relieves y tres surcos (fig. 9).

Los relieves corresponden a los cuerpos de las falanges; son cuadriláteros y alargados en el sentido de la falange.

Los surcos corresponden a las articulaciones y separan, por un lado, los dedos de la palma, y por otro las falanges entre sí.

– *El surco superior,* o *pliegue digitopalmar,* es simple para el índice y el meñique, doble para el medio y el anular; se sitúa aproximadamente a 1,5 cm por debajo de la articulación metacarpofalángica.

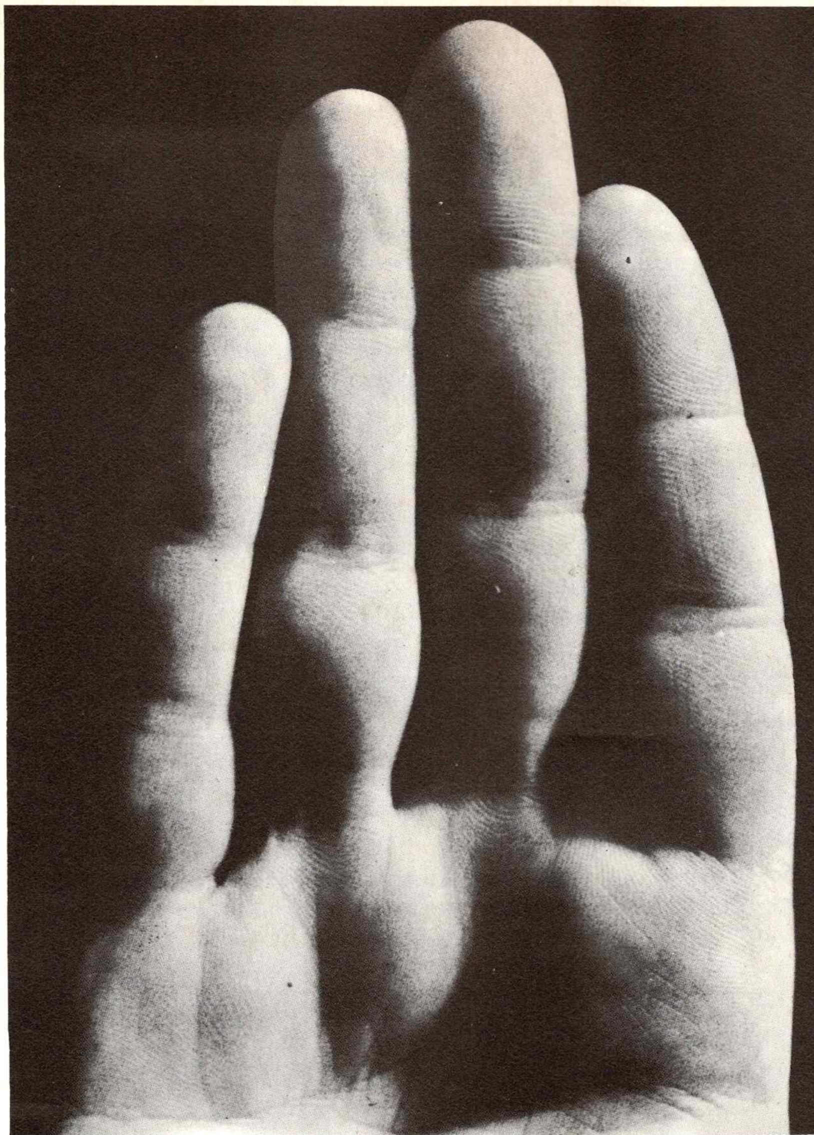


Fig. 9. Relieves y surcos de la cara anterior de los dedos.



Fig. 10. Planos superficiales de la cara palmar del pulgar.

– *El primer surco digital,* o *surco medio,* es doble, a veces triple, correspondiendo el surco más marcado a la articulación entre la 1ª y la 2ª falange.

– *El segundo surco digital,* o *surco inferior,* habitualmente único, se sitúa a algunos milímetros por encima de la articulación entre la 2ª y la 3ª falange.

A nivel del pulgar, como es lógico, sólo hay dos surcos.

– *El surco superior,* o *pliegue digitopalmar,* es doble, como a nivel de los dedos medio y anular:

- *el más alto* corresponde al movimiento de oposición del pulgar y se sitúa por encima de la articulación metacarpofalángica;
- *el menos alto* corresponde al movimiento de flexión del pulgar y se sitúa a la altura de la articulación.

– *El surco digital,* o *surco inferior,* es doble y se sitúa a 5 mm por encima de la articulación interfalángica (fig. 10).

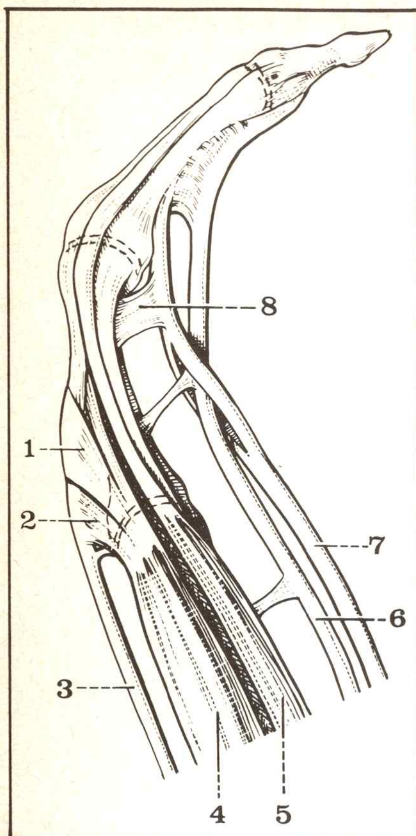


Fig. 11. Vista lateral de un dedo mostrando la terminación de un interóseo y de un lumbrical (según Paturet).

1 Cincha del tendón extensor.
2 Expansión aponeurótica dorsal.
3 Tendón extensor.
4 Músculo interóseo.
5 Músculo lumbrical.
6 Tendón flexor profundo (perforante).
7 Tendón flexor profundo (perforado).
8 Mesotendón.

2. La región posterior

A. LÍMITES

– *Por arriba*: una línea trasversal que pasa por delante de la base de la 1ª falange.
– *Por abajo*: el borde libre de la uña.
– *Lateralmente*: los bordes externo e interno del dedo.
– *Profundamente*: la cara posterior de las falanges.

Cabe señalar que la región posterior de los dedos es más extensa que la región anterior, a causa de la dirección oblicua hacia abajo y adelante de los espacios interdigitales.

B. PLANO ÓSEO

– La cara posterior de las tres falanges, convexa y redondeada.
– La cara dorsal de las articulaciones interfalángicas.

C. TENDONES EXTENSORES

a. Para los cuatro últimos dedos

Cada tendón extensor, reforzado a los lados por los extensores propios del 5º y del 2º dedo, se fija en la base de la 1ª falange tras enviar dos expansiones laterales que contornean la articulación metacarpofalángica.

El tendón extensor recibe después en sus bordes:
– por una parte, la expansión del fascículo superficial de los *interóseos* dorsales y palmares (o expansión de los interóseos);

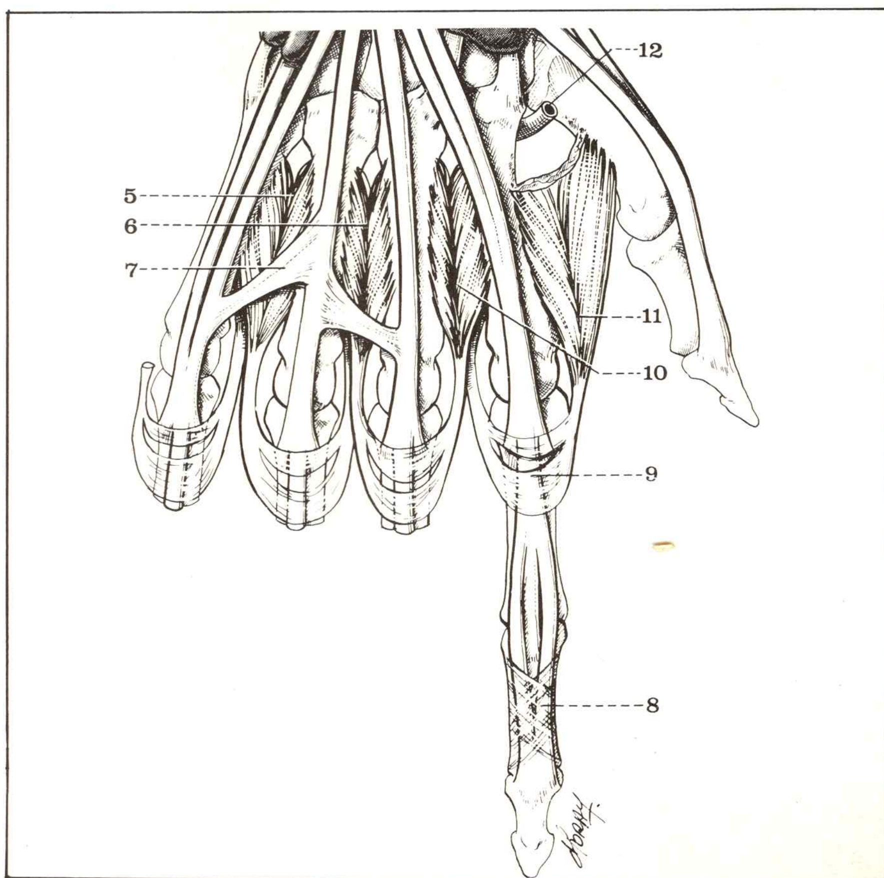


Fig. 12. Región dorsal de la mano. Planos tendinosos.

5 Cuarto interóseo dorsal.
6 Tercer interóseo dorsal.
7 Cintilla intertendinosa.
8 Expansiones aponeuróticas dorsales.
9 Cincha de los interóseos.
10 Segundo interóseo dorsal.
11 Primer interóseo dorsal.
12 Arteria radial.

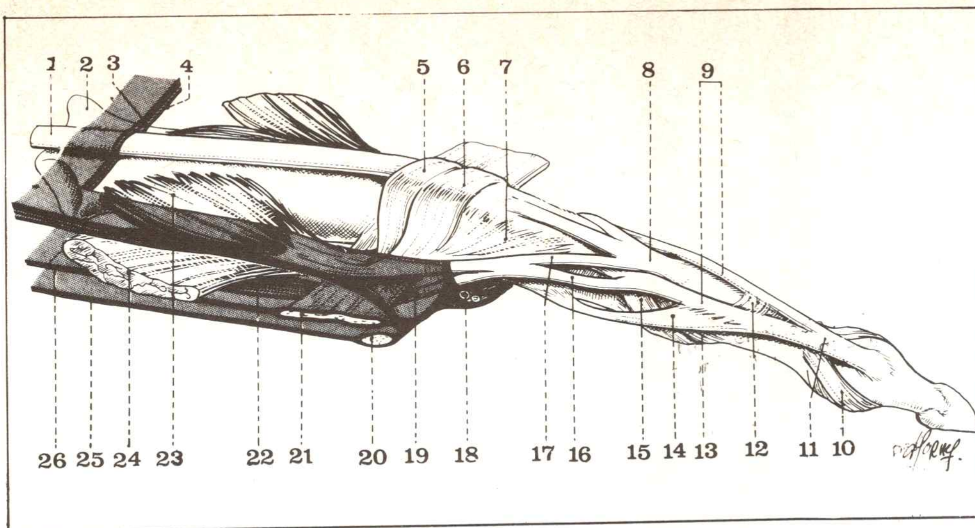


Fig. 13. Terminación del tendón extensor (según J. Castaing y J. H. Soutoul).

1 Tendón extensor.
2 Tercer metacarpiano.
3 Aponeurosis dorsal superficial.
4 Aponeurosis dorsal profunda.
5 Cintilla sagital.
6 Cincha de los interóseos.
7 Expansión aponeurótica de los interóseos.
8 Tendón extensor medial.
9 Tendones extensores laterales.
10 Ligamento lateral de la articulación interfalángica F2-F3.
11 Tendón extensor terminal.
12 Ligamento triangular.
13 Ligamento lateral de la interfalángica.
14 Ligamento retinacular.
15 Ligamento lateral de la interfalángica (fascículo glenoideo).
16 Cintilla lateral del interóseo.
17 Cintilla medial del interóseo.
18 Paquete vasculonervioso colateral palmar.
19 Tendón del lumbrical.
20 Ligamento palmar interdigital.
21 Ligamento trasverso intermetacarpiano.
22 Lumbrical.
23, 24 Interóseo dorsal.
25 Aponeurosis palmar media.
26 Aponeurosis palmar profunda.

– por otra parte, a través de los interóseos, la lengüeta terminal de los *lumbricales* (figs. 11 y 12).

La membrana fibrosa que recubre la cara dorsal de la 1ª falange es, pues, de constitución compleja, y hace las veces de tendón extensor, que ha permanecido cilíndrico hasta la articulación metacarpofalángica.

La membrana fibrosa se divide finalmente en tres lengüetas:

– *Dos laterales*, que corren a lo largo de los bordes de la 1ª falange, se fusionan en la cara dorsal de la 2ª falange y se fijan en la base de la 3ª falange.

– *Una media*, que termina en la base de la 2ª falange (fig. 13).

b. Para el pulgar

Al contrario que los otros dedos, el pulgar posee dos tendones extensores:

– uno *corto*, que se inserta en la base de la 1ª falange;

– otro *largo*, que corre a lo largo de la cara dorsal de la 1ª falange y se inserta en la base de la 2ª falange.

Las expansiones fibrosas del abductor corto del pulgar, por fuera, y del aductor del pulgar, por dentro, convergen detrás del tendón del extensor largo del pulgar formándole una verdadera brida (fig. 14).

D. TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO

Casi completamente desprovisto de grasa, constituye una capa delgada de disposición laminar que contiene los vasos y los nervios de los dedos.

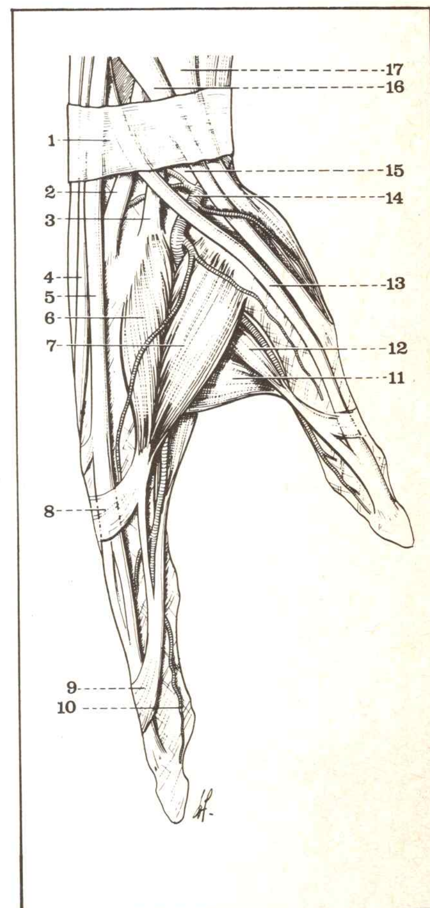


Fig. 14. Tendones extensores del pulgar (vista lateral).

1 Ligamento anular dorsal.
2 Tendón del segundo radial.
3 Tendón del primer radial.
4 Tendón del extensor común.
5 Tendón del extensor propio del índice.
6 Interóseo dorsal del 1er. espacio.
7 Interóseo dorsal del 1er. espacio.
8 Expansión del tendón del 1er. interóseo.
9 Terminación del 1er. lumbrical.
10 Arteria colateral externa del índice.
11 Aductor del pulgar.
12 Primer interóseo palmar.
13 Tendón del extensor largo propio del pulgar (límite interno de la tabaquera anatómica).
14 Arteria radial.
15 Escafoides.
16 Tendón del extensor corto del pulgar.
17 Tendón del abductor largo del pulgar (límite externo de la tabaquera anatómica).

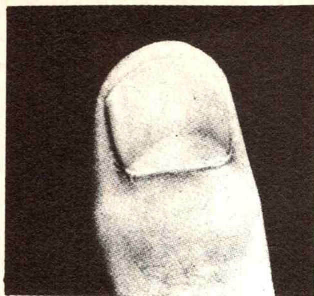


Fig. 15. Uña del pulgar derecho.

E. UÑAS (unguis)

En el extremo inferior y posterior de los dedos se encuentran las uñas, de naturaleza epitelial, en forma de lámina cuadrilátera, convexa trasversalmente y de aspecto córneo. Cada uña posee dos caras y cuatro bordes:

Caras (fig. 15)

- Superficial: libre, finamente estriada longitudinalmente, dividida en dos partes,
  – *superior*, de coloración blanca, limitada por una línea convexa hacia abajo, que ocupa aproximadamente la tercera parte de la uña; dicha zona recibe el nombre de *lúnula* a causa de su forma de media luna;
  – *inferior*, de coloración ligeramente rosada, que constituye el *cuerpo de la uña* y que se extiende hasta el borde libre de ésta.

- Profunda: se apoya en las papilas de la dermis, a las que se adhiere estrechamente (fig. 16).

Bordes

– *Inferior*, o borde libre, que sobrepasa más o menos la pulpa del dedo.
– *Laterales*, adherentes, que se insinúan bajo la dermis.
– *Superior*, o *base de la uña*, más profundamente oculto, que descansa sobre la *matriz* de la uña.

F. PLANOS CUTÁNEOS Y FORMA EXTERIOR

La piel de la región dorsal de los dedos es más fina y más móvil que en la cara anterior y presenta cierto número de pelos, que por lo general faltan en la 2ª falange del índice y en todas las 3as falanges.

A nivel de las articulaciones interfalángicas, en la extensión completa, se individualizan numerosos pliegues cutáneos dorsales, marcados sobre todo entre la 1ª y la 2ª falange, pero no son suficientemente característicos como para servir de puntos de reparo. Puede decirse, sin embargo, que los pliegues que corresponden a la articulación son rectilíneos y trasversales, y que los situados por encima y por debajo son más bien curvilíneos y se miran por su concavidad (figs. 17, 18 y 19).

Al flexionar los dedos, puede notarse bajo la piel el relieve redondeado de las cabezas de la 1ª o de la 2ª falange, relieve situado siempre encima de la interlínea articular: unos 5 mm para la articulación entre la 1ª y la 2ª falange, y de 2 a 3 mm para la articulación entre la 2ª y la 3ª falange (fig. 20).

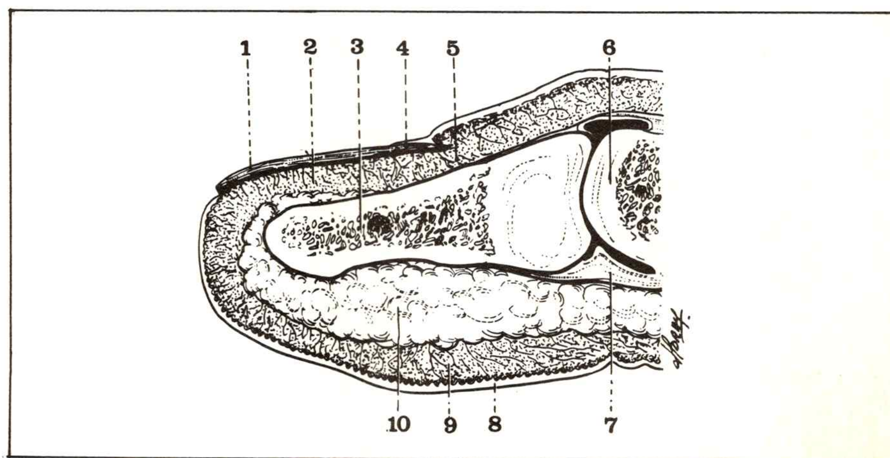


Fig. 16. Corte longitudinal de la falange ungueal.

1 Cuerpo de la uña.
2 Lecho de la uña.
3 Tercera falange.
4 Raíz de la uña.
5 Matriz de la uña.
6 Cabeza de la 2ª falange.
7 Cápsula de la articulación interfalángica.
8 Piel de la cara anterior del dedo.
9 Tejido celular subcutáneo.
10 Almohadilla adiposa (yema del dedo).

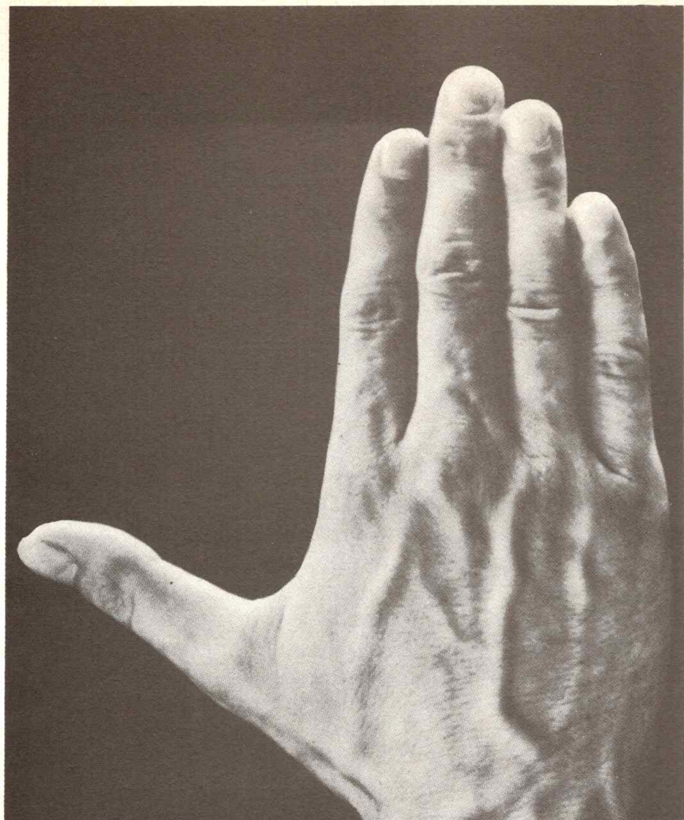


Fig. 17

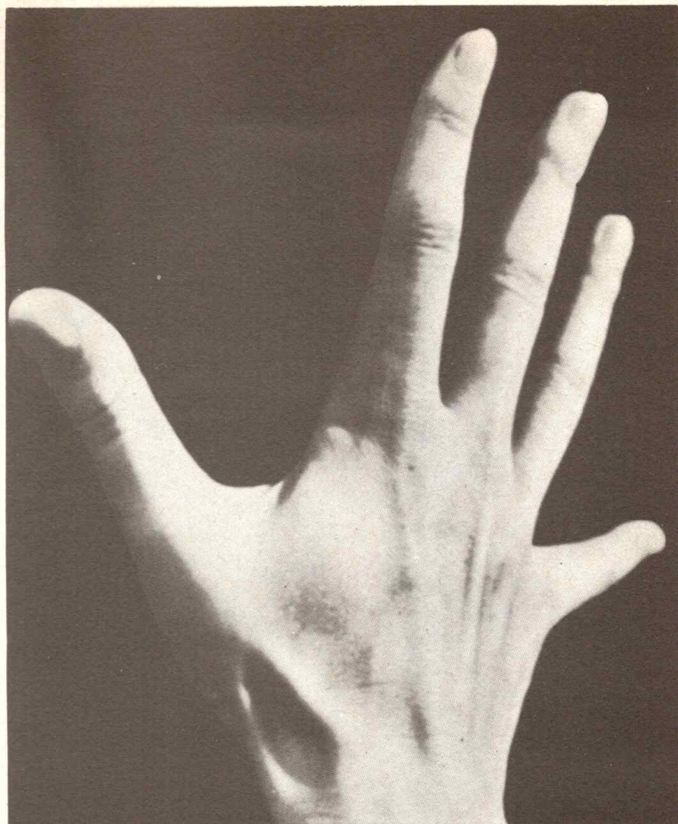


Fig. 18



Fig. 20



Fig. 19

Fig. 17. Planos superficiales de la cara dorsal de la muñeca y de la mano. La posición del pulgar en abducción pone de relieve los tendones del pulgar y da lugar a la formación de la tabaquera anatómica.

Fig. 18. Vista lateral externa de la región dorsal de la mano y de los dedos en la mujer. Nótese el relieve de los tendones extensores y, a la izquierda, la depresión de la tabaquera anatómica.

Fig. 19. Planos superficiales de la cara dorsal del índice.

Fig. 20. Planos superficiales de la cara dorsal de la mano. Nótese el relieve de los tendones extensores.



Fig. 21. Arteriografía de las colaterales digitales.

3. Vasos y nervios de los dedos

Los vasos y los nervios de los dedos, particularmente desarrollados en los bordes, trascurren en el tejido celular subcutáneo de dichos dedos.

A. VASOS

a. **Arterias** (fig. 21). Las arterias colaterales palmares (externa e interna para cada dedo) descienden por la cara anterior de las falanges, a uno y otro lado de la vaina de los flexores.

- EL ARCO PALMAR PROFUNDO, por intermedio de la 1ª interósea palmar, proporciona las dos colaterales del pulgar y la colateral externa del índice.

- EL ARCO PALMAR SUPERFICIAL, por intermedio de las cuatro arterias digitales, da la colateral interna del índice, y las colaterales del medio, anular y meñique. El tipo de distribución habitual es, pues, R3-C7 (véase Región de la palma de la mano) (fig. 22).

En su trayecto las colaterales vascularizan las caras anterior y posterior de los dedos por medio de ramas trasversales que se anastomosan en la línea media (fig. 23). En la cara anterior de la 3ª falange, las colaterales interna y externa se reúnen formando un arco de concavidad superior, y vascularizan ricamente el pulpejo y la región subungueal (figs. 24 y 25).

- EL ARCO DORSAL DEL CARPO (entre la radial y la cubital), **por medio de las interóseas posteriores, por lo general sólo vasculariza** la raíz de los dedos; en ocasiones, sin embargo, nacen de él verdaderas arterias colaterales dorsales, que descienden por detrás hasta la 3ª falange (fig. 24).

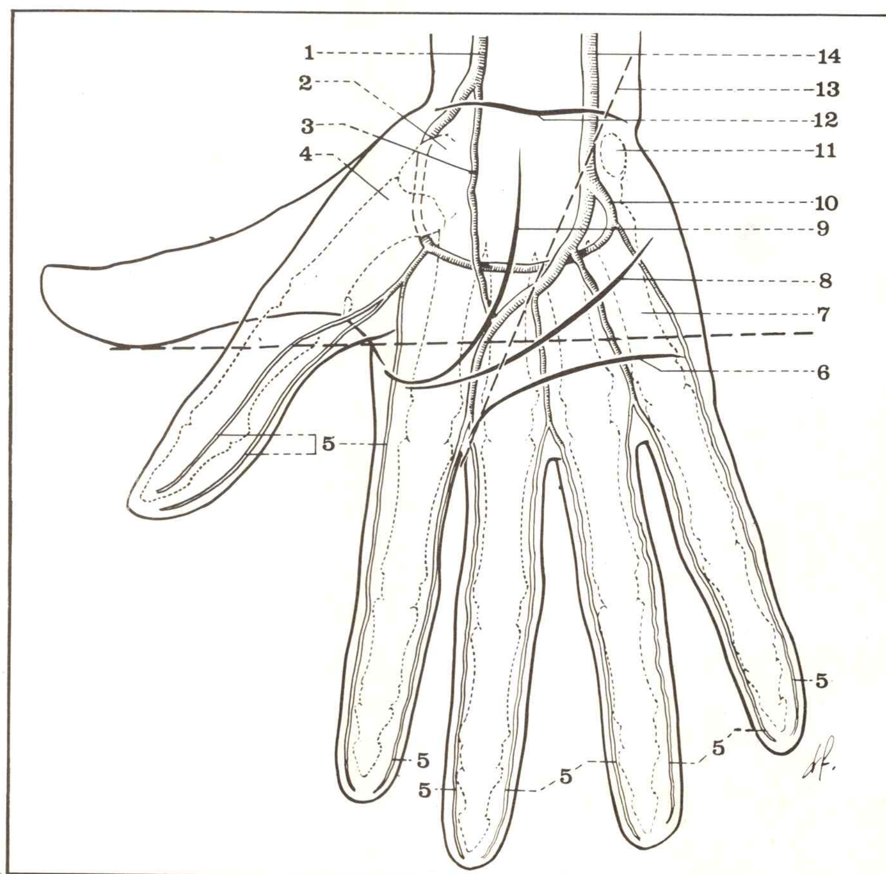


Fig. 22. Proyección cutánea de los arcos palmares (tipo C7-R3).

1 Arteria radial.
2 Relieve del tubérculo del escafoides.
3 Arteria radiopalmar.
4 Primer metacarpiano.
5 Colaterales digitales.
6 Pliegue palmar inferior.
7 Quinto metacarpiano.
8 Pliegue palmar medio.
9 Pliegue palmar superior.
10 Arteria cubitopalmar.
11 Pisiforme.
12 Pliegue inferior de la muñeca.
13 Línea de Delorme (borde externo del pisiforme, 2° espacio interdigital) que corresponde a la proyección del arco superficial.
14 Arteria cubital.

La línea horizontal (línea de Boeckel) prolonga el borde interno del pulgar colocado en abducción.

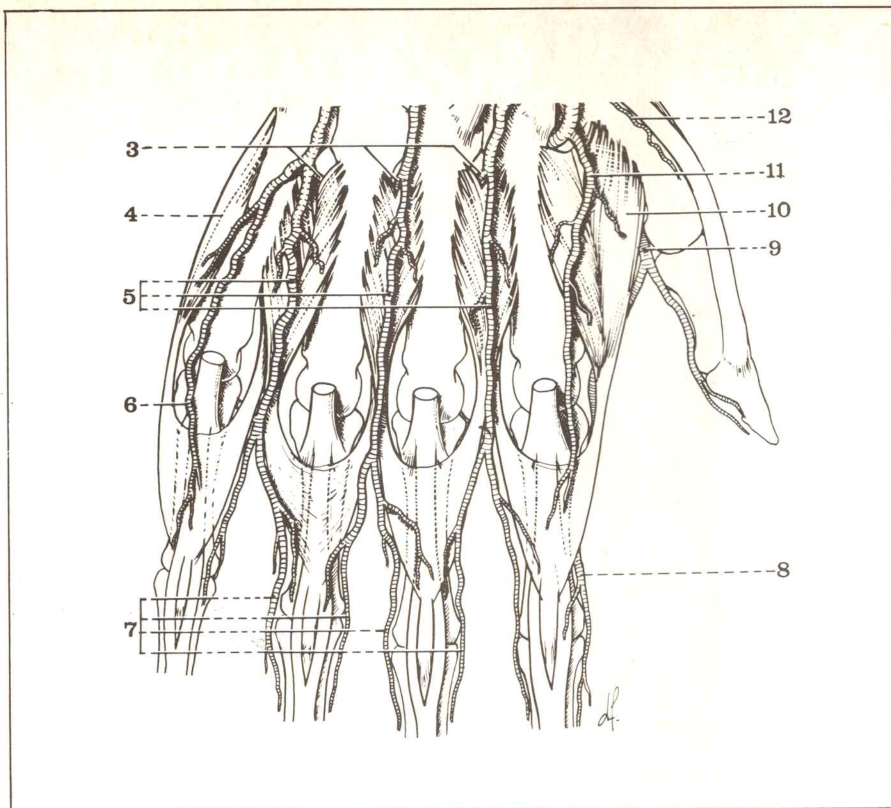


Fig. 23. Arterias interóseas posteriores (o dorsales).

3 Arterias perforantes superiores.
4 Abductor del 5º dedo.
5 Arterias interóseas dorsales.
6 Arteria colateral dorsal interna del 5º dedo.
7 Arterias colaterales dorsales.
8 Arteria colateral dorsal externa del índice.
9 Arteria interósea palmar del 1er. espacio.
10 Primer interóseo dorsal.
11 Arteria interósea dorsal del 1er. espacio.
12 Arteria colateral dorsal externa del pulgar.

b. **Venas.** Desde los bordes laterales de la uña, ascienden por cada lado dos venas colaterales (externa e interna), más desarrolladas en la región posterior de los dedos y siempre relativamente superficiales. Dichas venas están reunidas entre sí, por detrás y por delante, por una serie de arcos venosos, más o menos plexiformes y más densos atrás que adelante.

Las venas colaterales convergen hacia los troncos ascendentes subcutáneos del dorso de la mano; más concretamente, las colaterales del pulgar y la colateral externa del índice forman la *vena cefálica del pulgar* (vena cephalica), y la colateral interna del meñique forma la *vena salvatela.*

c. **Linfáticos.** A partir de una red abundante y más densa por delante, los linfáticos van confluyendo a uno y otro lado de los dedos en dos troncos colaterales externos y otros dos internos, que siguen el trayecto de las venas y alcanzan así la región dorsal de la mano.

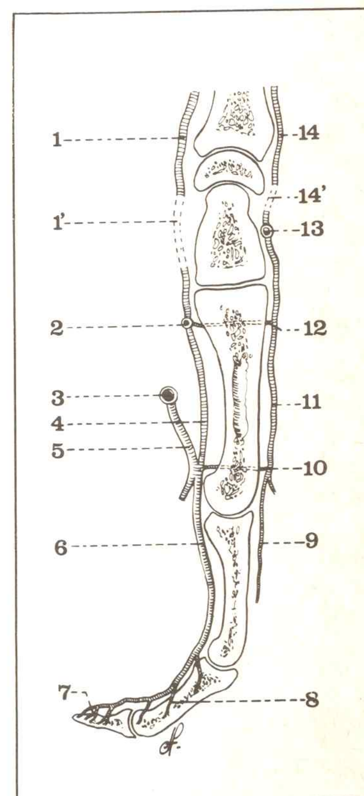


Fig. 24. Esquema de las arterias de los dedos, corte longitudinal (según Paturet).

1 Interósea anterior.
1' Red anterior del carpo.
2 Arco palmar profundo.
3 Arco palmar superficial.
4 Interósea palmar.
5 Digital.
6 Colateral palmar.
7 Red del pulpejo.
8 Ramas dorsales de las colaterales palmares.
9 Colateral dorsal.
10 Perforante inferior.
11 Interósea dorsal.
12 Perforante superior.
13 Arco dorsal del carpo.
14 Interósea posterior.
14' Red posterior del carpo.

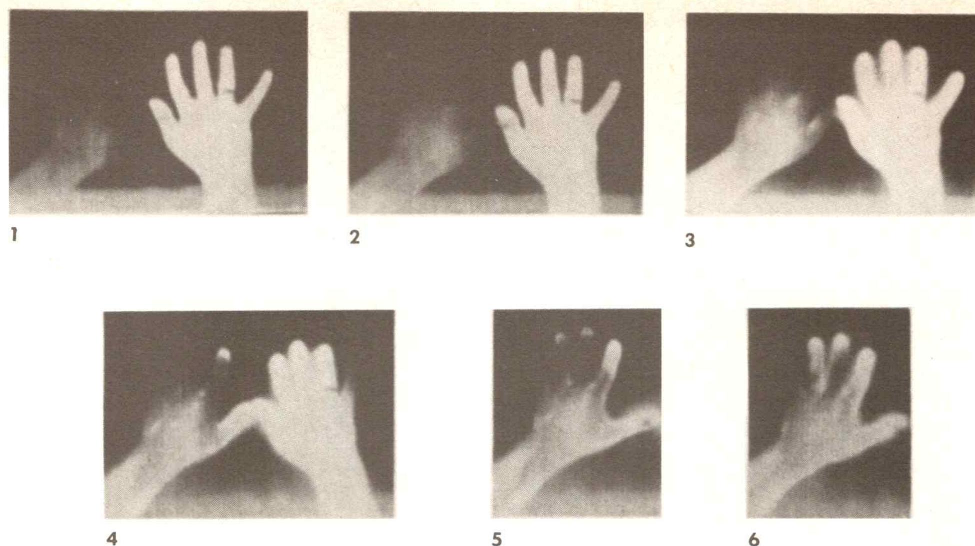


Fig. 25. Termografía cutánea de las manos (cámara de infrarrojos modelo CSF 815. Placas del doctor M. Schmitt).

1. Imagen normal de la mano derecha. La mano izquierda, por el contrario, sumergida previamente en agua fría, no es aún visible.
2. El calentamiento progresivo de la mano izquierda va haciendo aparecer la imagen de la palma y de la raíz de los dedos.
3. La imagen de la palma se hace todavía más clara, pero el extremo de los dedos aún no se ha calentado lo suficiente.
4. El aumento de la temperatura llega al pulgar izquierdo y al extremo del índice.
5. Los extremos digitales, mejor vascularizados, son ya perfectamente visibles, sobre todo a nivel del pulgar y del índice. El meñique, en cambio, todavía no se ha calentado lo suficiente.
6. A medida que aumenta la temperatura, la imagen de la mano se va haciendo más precisa, con excepción de la raíz del medio y del meñique.

La termografía cutánea permite, pues, visualizar en el ser vivo las características de la circulación a nivel de la mano y de los dedos.

B. NERVIOS

Cada dedo recibe cuatro ramas nerviosas colaterales (dos palmares y dos dorsales), especialmente importantes en virtud del papel que desempeñan los dedos en la sensibilidad táctil (fig. 26).

a. **Nervios colaterales palmares**, o nervios digitales palmares propios (nervi digitales palmares proprii).

Son diez en total, y proceden:

– del nervio mediano, los siete primeros, del pulgar al anular;
– del nervio cubital, los otros tres, del anular al meñique.

Los colaterales externo e interno corren lateralmente a lo largo de los tendones flexores de cada dedo, dividiéndose a nivel de la 3ª falange en un filete para el pulpejo y en un filete subungueal.

b. **Nervios colaterales dorsales**, o nervios digitales dorsales (nervi digitales dorsales). También son diez en total, con, para cada dedo, un nervio externo y un nervio interno. Su origen es triple:

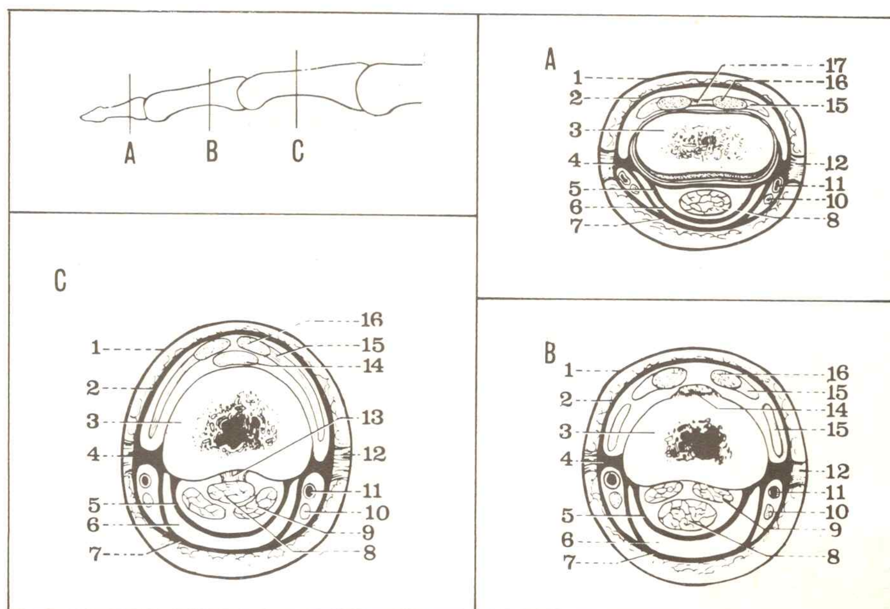


Fig. 26. Cortes trasversales de un dedo.

A. Por la 3ª falange.
B. Por la 2ª falange.
C. Por la 1ª falange.

1 Piel.
2 Fascia dorsal.
3 Falange.
4 Cintilla digital.
5 Vaina fibrosa del flexor.
6 Plano de clivaje palmar.
7 Fascia palmar.
8 Flexor común profundo.
9 Flexor común superficial.
10 Nervio colateral digital palmar.
11 Arteria colateral digital palmar.
12 Adherencia cutánea.
13 Mesotendón.
14 Tendón extensor, parte media.
15 Expansión de los interóseos.
16 Tendón extensor, parte lateral.
17 Ligamento triangular.

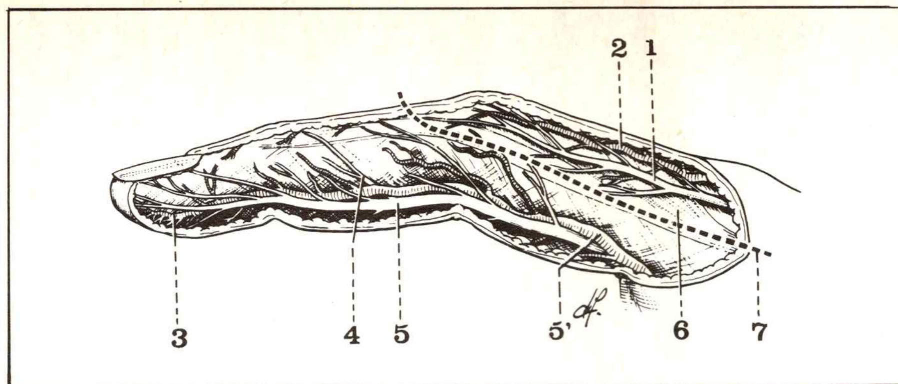


Fig. 27. Vasos y nervios del índice derecho.

1 Colateral dorsal (del radial).
2 Arteria colateral dorsal.
3 Red del pulpejo.
4 Rama dorsal de la colateral palmar (del mediano).
5 Colateral palmar (del mediano).
6 Expansión de los interóseos.
7 Límite del territorio inervado por la colateral dorsal y del territorio de la colateral palmar.

• EL NERVIO RADIAL, por medio de la terminal media de su rama sensitiva, da los colaterales dorsales del pulgar, inervado en su totalidad, y, sólo para las primeras falanges, los nervios colaterales externo e interno del índice, y el colateral externo del medio (fig. 27).

• EL NERVIO MEDIANO, por medio de ramas procedentes de los colaterales palmares, inerva la cara dorsal de la 2ª y 3ª falange:
– del índice (bordes externo e interno);
– del medio (bordes externo e interno);
– del anular (sólo el borde externo) (fig. 28).

• EL NERVIO CUBITAL, también a partir de los colaterales palmares, inerva:
– la 1ª falange del medio (sólo el borde interno);
– la 1ª falange del anular (sólo el borde externo);
y da los colaterales dorsales del 4º espacio:
– colateral interno del anular;
– colateral externo del meñique;
– colateral interno del meñique (fig. 28).

En el curso de las intervenciones quirúrgicas practicadas en los dedos, la inyección de novocaína efectuada en la raíz del dedo, en el borde externo y en el borde interno, anestesia a uno y otro lado los nervios colaterales palmares y dorsales.

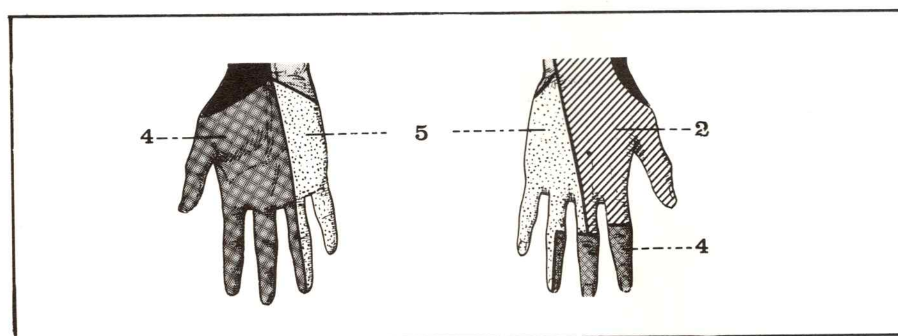
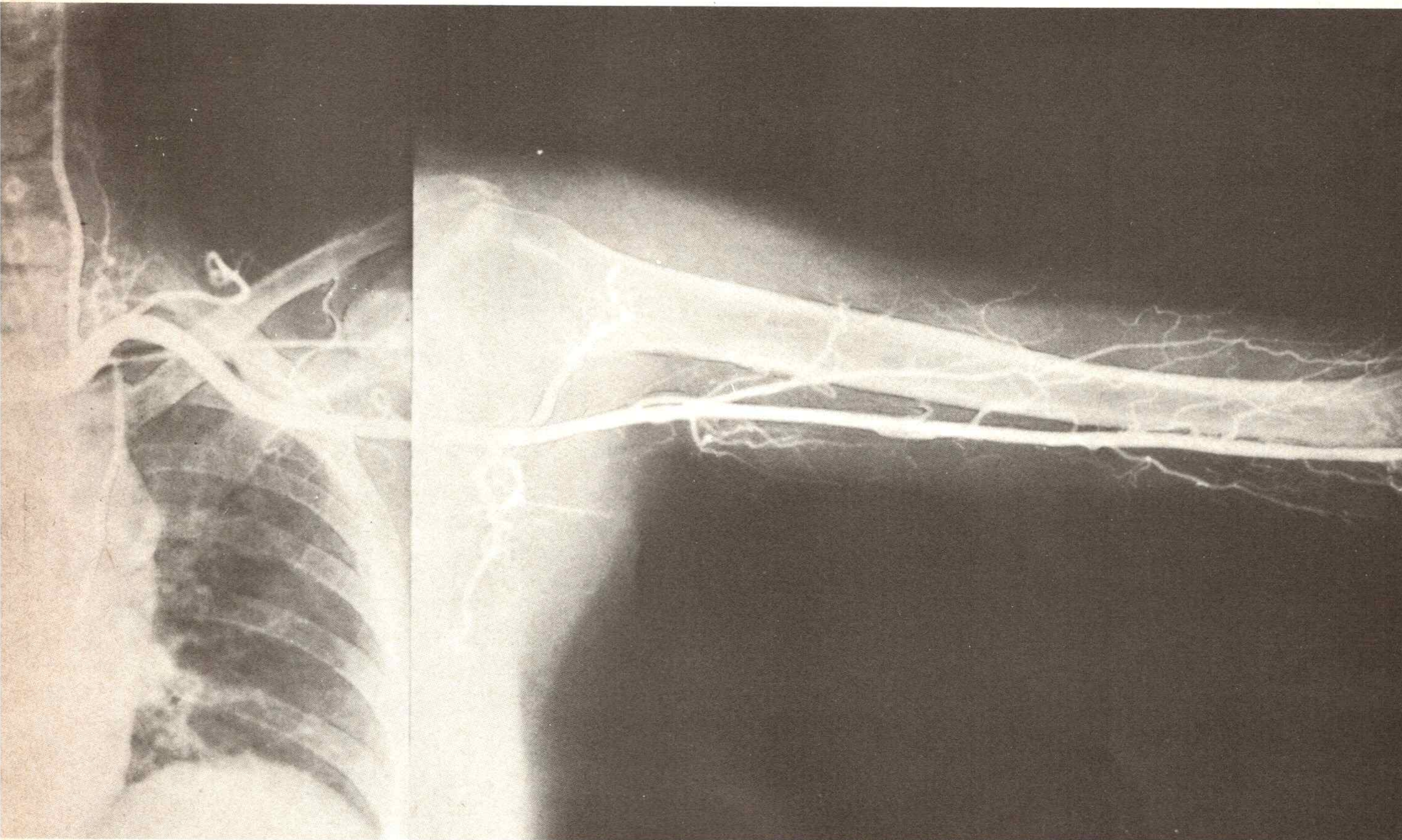


Fig. 28. Inervación cutánea sensitiva de los dedos.

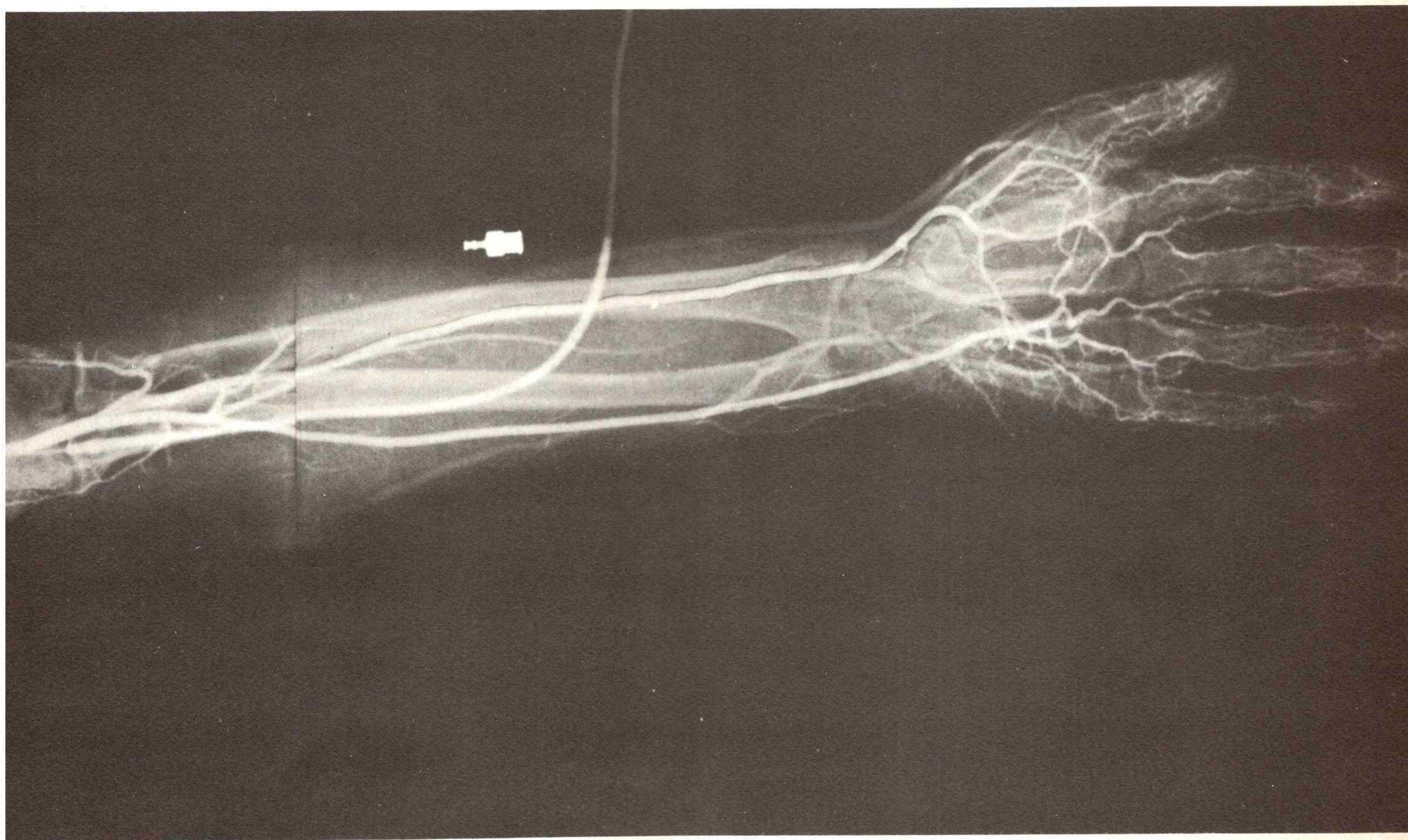
2 Radial.
4 Mediano.
5 Cubital.

A la izquierda: cara anterior.
A la derecha: cara posterior.



Arteriografía normal del miembro superior efectuada por punción humeral.
Gentileza de los doctores Mazoyer y Martin, Hospital Edouard Herriot, Lyon.

19 Vascularización del miembro superior



PLAN

A. **Arterias**

1. Arteria axilar
2. Arteria humeral
3. Arteria radial
4. Arteria cubital
5. Arcos palmares
   - *profundo*
   - *superficial*

B. Venas

1. Profundas
2. Superficiales

C. Linfáticos

1. Vía profunda
2. Vía superficial

A. Arterias

La única arteria de la axila es la arteria axilar, que se continúa en el brazo como arteria humeral y se divide en el antebrazo en dos ramas (la arteria radial y la arteria cubital), las que se anastomosan entre sí en la palma de la mano formando los arcos palmares (fig. 1).

ARTERIA AXILAR (a. axillaris)

Origen: continúa a la subclavia.
Trayecto: desde la parte media de la cara inferior de la clavícula, hasta el borde inferior del músculo pectoral mayor.
Terminación: se continúa con la arteria humeral.
Dirección: con el miembro en posición vertical, tiene una débil oblicuidad hacia adelante y hacia afuera; pero esta dirección varía con la posición del brazo y, si el miembro superior está ubicado al cenit por arriba del hombro, realiza una curva de concavidad superior.
Longitud: 7 a 8 cm.
Calibre: 8 a 10 cm.

a. **Referencias extrínsecas.** La arteria axilar forma el eje del hueco axilar, y entra en relación con sus paredes:
– *pared anterior*: la recorre de arriba abajo, y es cruzada en profundidad, por el músculo pectoral menor (esta disposición permite la subdivisión de la arteria en tres segmentos) y la aponeurosis clavipectoroaxilar, y en superficie, por el músculo pectoral mayor y su aponeurosis;
– *pared interna*: se aleja rápidamente de la parrilla costal a la que recubren las digitaciones del músculo serrato mayor;
– *pared posterior*: se halla distante del músculo subescapular por arriba, y de los tendones del gran dorsal y del redondo mayor por abajo;
– *pared externa*: se aproxima hacia abajo y toma contacto por la parte posterior con el borde interno del coracobraquial;
– *base*: la arteria axilar se trasforma en arteria humeral a nivel de un orificio aponeurótico limitado por dos arcos de curvatura opuesta:
  - arco medial o axilar: expansión de la aponeurosis inferior del hueco de la axila (arco de Langer);
  - arco lateral ó braquial: expansión de la aponeurosis del coracobraquial.

b. **Referencias intrínsecas.** Alrededor de la arteria axilar se agrupan los elementos vasculonerviosos del hueco de la axila.
Venas:
– *por dentro*: la vena axilar se separa un poco de la arteria hacia abajo;
– *por fuera*: el canal venoso colateral.
Nervios: los del plexo braquial:
– *por arriba del pectoral menor*: los tres troncos secundarios (anteroexterno, anterointerno y posterior) están agrupados por atrás y afuera de la arteria;
– *detrás del pectoral menor:* las ramas terminales del plexo braquial se disponen alrededor de la arteria:
  - por delante: el nervio mediano, cuyas dos raíces forman una horquilla que rodea a la arteria;
  - por fuera: el nervio musculocutáneo;
  - por dentro: los nervios cubital y braquial cutáneo interno se insinúan entre la arteria y la vena;
  - por atrás: el nervio radial sigue a la arteria, y el nervio circunflejo se desprende rápidamente hacia atrás.

Linfáticos: son satélites de la vena, están ubicados por dentro de ella —y por consiguiente lejos de la arteria— y se distribuyen en cinco grupos:

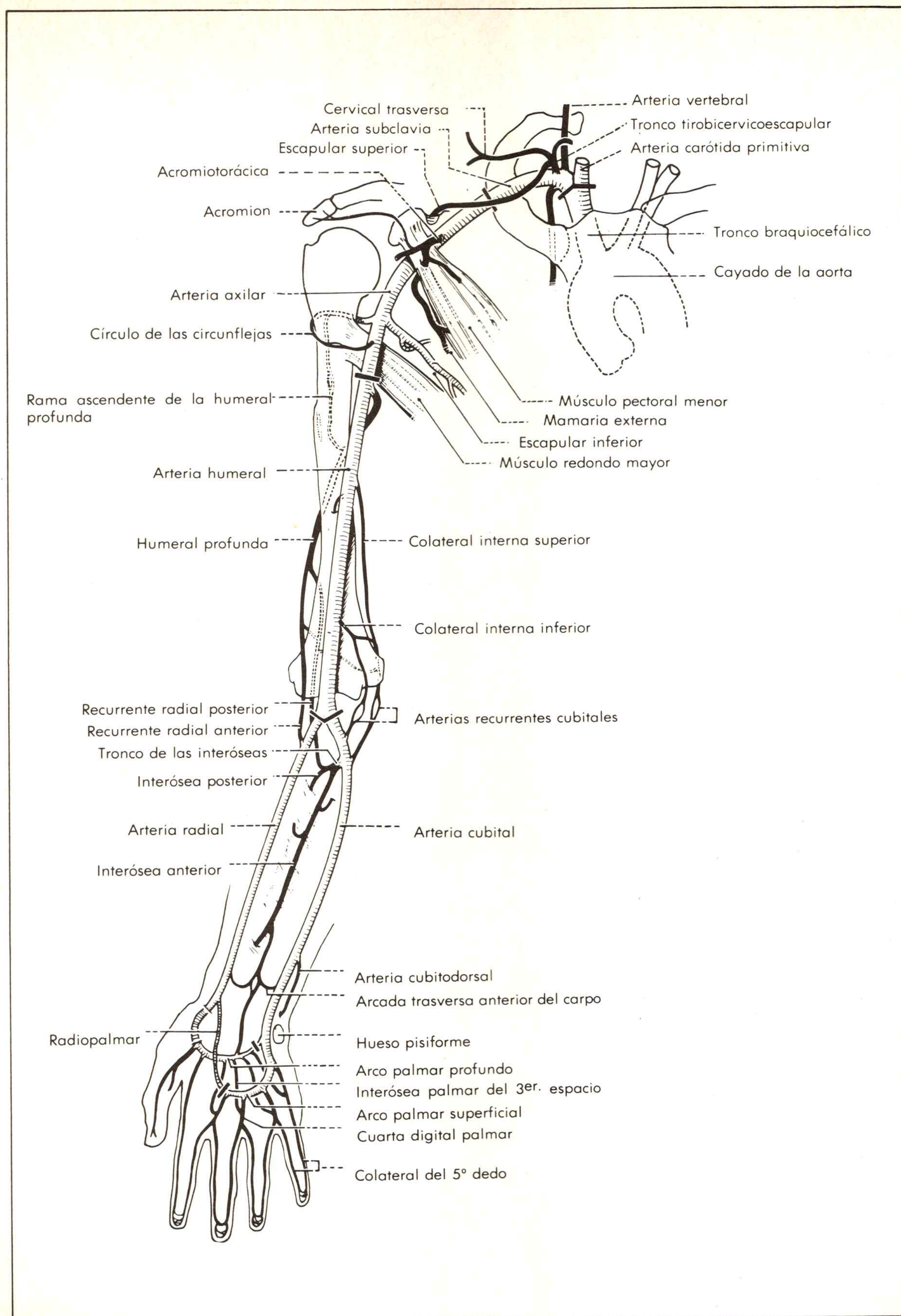


Fig. 1. Vascularización arterial del miembro superior derecho.

– mamario externo;
– braquial;
– subescapular (o del canal dorsoescapular);
– intermedio (o central);
– subclavicular.

c. **Ramas colaterales:** son seis a siete ramas.
Dos a tres anteriores:
– torácica superior o torácica magna (a. thoracica suprema);
– acromiotorácica o toracoacromial (a. thoraco acromialis);
– torácicas menores: una a dos, inconstantes.
Una interna:
– mamaria externa o torácica lateral (a. thoracica lateralis).
Una posterior:
– escapular inferior o subescapular (a. subscapularis).
Dos externas, que nacen por un tronco común:
– circunfleja anterior (a. circumflexa humeri anterior);
– circunfleja posterior (a. circumflexa humeri posterior).

ARTERIA HUMERAL O BRAQUIAL (a. brachialis) (fig. 2)

Origen: sigue a la axilar.
Trayecto: del vértice del hueco axilar al medio del pliegue del codo
Terminación: en su división en radial y cubital.
Longitud: 18 a 25 cm.
Calibre: 6 mm.
Relaciones: se describen a continuación.

a. **En la región anterior del brazo**, desciende dentro del "canal braquial" (de Cruveilhier), prismático triangular, limitado por:
– *por delante:* los músculos coracobraquial y bíceps braquial;
– *por atrás:* el tabique intermuscular interno y, más abajo, el músculo braquial anterior;
– *por dentro:* la aponeurosis braquial.
En el canal está acompañada por:
– sus dos venas satélites;
– el nervio mediano, que de anteroexterno por arriba la cruza en la porción media para colocarse en su lado interno por abajo;
– el nervio cubital, que es posterointerno en la porción media y atraviesa el tabique intermuscular interno para ubicarse en la región posterior del brazo.

b. **En el pliegue del codo** se ubica en el canal bicipital interno limitado por:
– hacia afuera: el tendón del bíceps braquial;
– hacia adentro: el músculo pronador redondo;
– hacia atrás: el tendón del braquial anterior.

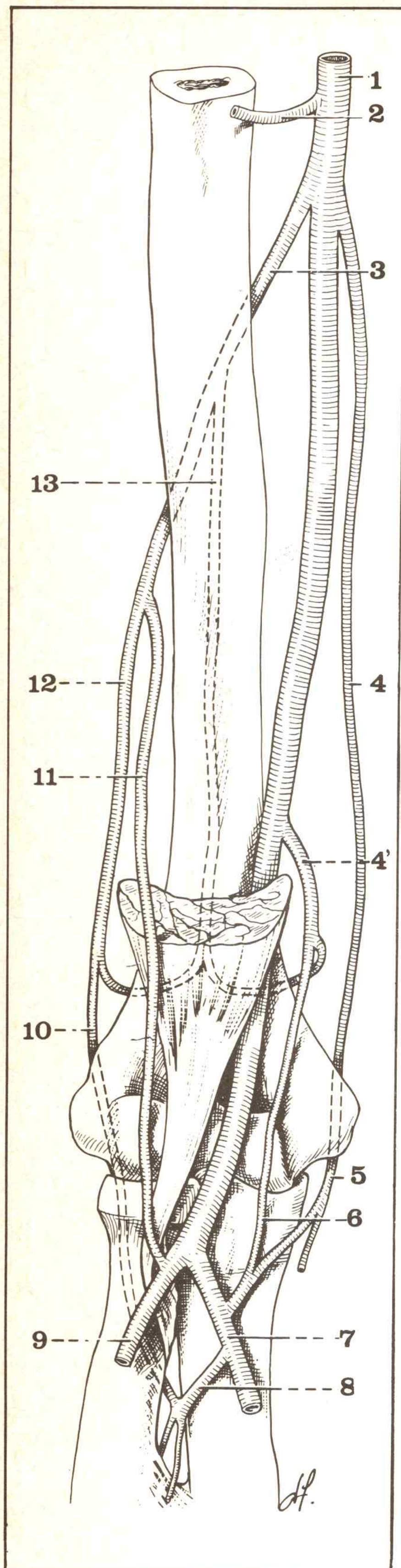


Fig. 2. Ramas de la arteria humeral derecha y círculo arterial del codo.

1 Arteria humeral.
2 Rama deltoidea.
3 Arteria humeral profunda (o colateral externa).
4 Arteria colateral interna superior.
4' Arteria colateral interna inferior.
5 Arteria recurrente cubital posterior.
6 Arteria recurrente cubital anterior (anastomosis con la colateral interna inferior).
7 Arteria cubital.
8 Tronco de las interóseas.
9 Arteria radial.
10 Arteria recurrente radial posterior.
11 Rama anterior de la humeral profunda (anastomosis con la recurrente radial anterior).
12 Rama posterior de la humeral profunda.
13 Arteria humeral media (inconstante).

La arteria pasa entre las dos venas humerales y está acompañada por dentro por el nervio mediano.

La arteria termina en el vértice de la "punta de lanza" bicipital a 2 cm por debajo de la interlínea articular del codo.

Ramas colaterales: 5 principales:

- musculares: la más gruesa es para el deltoides;
- nutricia del húmero;
- humeral profunda o braquial profunda (a. profunda brachii);
- colateral interna superior;
- colateral interna inferior.

Las tres últimas colaterales participan en la formación del círculo arterial del codo.

ARTERIA RADIAL (a. radialis)

Origen: bifurcación de la humeral.

Trayecto: su origen es rectilíneo y ligeramente oblicuo hacia abajo y afuera. A partir del canal del pulso describe una curva en espiral alrededor del borde externo del carpo para ganar la palma de la mano por el 1er. espacio intermetacarpiano.

Terminación: formando el arco palmar profundo.

Relaciones: se describen a continuación.

a. **En la región anterior del antebrazo** desciende en un canal antebraquial, limitado por:

- *hacia afuera*: el supinador largo, su músculo satélite;
- *por atrás*: y de arriba abajo, las inserciones radiales de los músculos: supinador corto, pronador redondo, flexor común superficial, flexor propio del pulgar y pronador cuadrado;
- *por dentro*: los cuerpos musculares y los tendones de los músculos: pronador redondo, flexor común superficial y el palmar mayor, cuyo tendón forma el borde interno del canal del pulso.

En el curso de su trayecto la arteria radial está acompañada por la *rama anterior* sensitiva del nervio radial, ubicada por fuera de ella en la vaina del supinador largo.

b. **En la región posterior de la muñeca** atraviesa oblicuamente de arriba abajo el fondo de la tabaquera anatómica, siendo:

- su límite externo: el tendón del abductor largo y del extensor corto del pulgar;
- su límite interno: el tendón del extensor largo del pulgar.

c. **En la palma de la mano** atraviesa la extremidad superior del 1er. espacio interóseo, pasa detrás del 1er. interóseo palmar y penetrando en la celda interósea se insinúa entre los dos fascículos del aductor del pulgar.

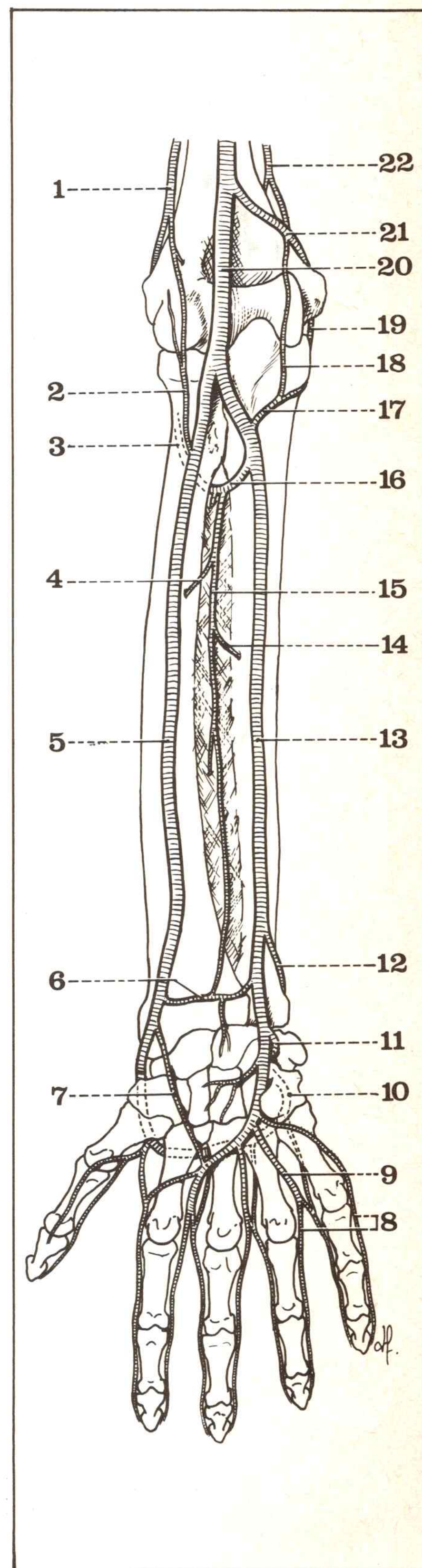


Fig. 3. Vista anterior esquemática de las arterias del codo, del antebrazo y de la mano (lado derecho).

1 Humeral profunda.
2 Recurrente radial anterior.
3 Recurrente radial posterior.
4 Nutricia del radio.
5 Radial.
6 Trasversa anterior del carpo.
7 Radiopalmar.
8 Colaterales palmares.
9 Digital del 4° espacio.
10 Cubitopalmar verdadera.
11 Cubitopalmar falsa.
12 Cubitodorsal.
13 Cubital.
14 Nutricia del cúbito.
15 Interósea anterior.
16 Tronco de las arterias interóseas.
17 Tronco de las recurrentes cubitales.
18 Recurrente cubital anterior.
19 Recurrente cubital posterior.
20 Humeral.
21 Colateral interna inferior.
22 Colateral interna superior.

Se anastomosa en pleno conducto con la cubitopalmar, rama de la cubital, para formar el *arco palmar profundo.*

Ramas colaterales. Las seis principales son:

– recurrente radial anterior;

– trasversa anterior del carpo (se anastomosa con una rama idéntica de la cubital);

– radiopalmar;

– dorsal del pulgar;

– dorsal del carpo (se anastomosa con una rama idéntica de la cubital para formar el arco dorsal del carpo, de donde nacen las interóseas y se dividen en colaterales dorsales de los dedos);

– interósea dorsal del primer espacio.

ARTERIA CUBITAL O ULNAR (a. ulnaris)

Origen: bifurcación de la humeral.

Trayecto: por un trayecto oblicuo, alcanza el borde interno del antebrazo, luego desciende verticalmente hasta el borde inferior del hueso pisiforme y se hace oblicua hacia afuera en la mano.

Terminación: formando el arco palmar superficial.

Relaciones: se describen a continuación.

a. **En la región anterior del antebrazo** se pueden describir dos segmentos:

Uno oblicuo, donde entra en relación:

– por atrás: con las inserciones del flexor común profundo;

– por delante: con el pronador redondo que la cruza y con el flexor común superficial, bajo cuya arcada se enlaza con el nervio mediano;

Otro vertical, donde entra en relación:

– por dentro: con el cubital anterior, su músculo satélite, bajo el cual desciende el nervio cubital;

– por atrás: con el flexor común profundo, luego más abajo con el pronador cuadrado;

– por fuera: con el flexor común superficial;

– por delante: muy profunda por arriba, bajo los músculos epitrocleares, la arteria cubital se hace superficial, por abajo, recubierta por las dos aponeurosis antebraquiales (profunda y superficial).

b. **En la región anterior de la muñeca**, acompañada hacia adentro por el nervio cubital, pasa dentro de un túnel osteofibroso, el conducto de Guyon, limitado por:

– por atrás: el ligamento anular anterior del carpo;

– por dentro: el hueso pisiforme;

– por delante: la expansión del ligamento anular dorsal.

c. **En la palma de la mano** perfora la aponeurosis palmar superficial y pasa por debajo de ella, por delante de los tendones flexores superficiales y de la expansión del nervio mediano. Trasformada en *arco palmar superficial*, recibe una rama de la radial, la radiopalmar, y termina de modo variable según el tipo de arco.

Ramas colaterales. Las principales son cinco:

– tronco de las recurrentes cubitales, dando dos ramas, anterior y posterior;

– tronco de las interóseas, dando también dos ramas: anterior, la más importante, que sigue el nervio homólogo, y posterior, donde nace la recurrente radial posterior;

– dorsal del carpo, o cubitodorsal;

– trasversa anterior del carpo;

– cubitopalmar (que forma el arco palmar profundo).

ARCOS PALMARES

a. **El arco palmar profundo** (arcus palmaris profundus), formado por la anastomosis en pleno conducto, de la radial y la cubitopalmar, se encuentra en la celda interósea.

Recubierto por la aponeurosis palmar profunda, por atrás de los tendones flexores, reposa directamente sobre el plano interóseo, y es acompañado por la rama profunda del nervio cubital

Ramas colaterales:

– *ascendentes*: delgadas, para el carpo;

– *descendentes*: las más importantes son:

– la interósea del 1er espacio (tronco de las colaterales del pulgar más la colateral externa del índice), y

– las interóseas del 2º, 3º y 4º espacio que dan una rama perforante para las interóseas dorsales y terminan uniéndose a las arterias digitales correspondientes.

b. **El arco palmar superficial** (arcus palmaris superficialis), formado totalmente en su inicio por la terminación de la cubital, se encuentra en la celda palmar.

Está en relación con:

– por atrás: los nervios palmares del mediano y del cubital, los tendones flexores superficiales,

– por delante: la aponeurosis palmar superficial.

Ramas colaterales: en el tipo más frecuente, C7-R3, de adentro hacia afuera da cuatro *arterias digitales*:

– la 1ª = colateral interna del 5º dedo;

– la 2ª = colateral externa del 5º dedo + colateral interna del 4º dedo;

– la 3ª = colateral externa del 4º dedo + colateral interna del 3$^{er.}$ dedo;

– la 4ª = colateral externa del 3$^{er.}$ dedo + colateral interna del 2º dedo.

Se anastomosa con la radial por la radiopalmar y, con numerosas variaciones, con la interósea del 1$^{er.}$ espacio o sus ramas.

B. Venas

La sangre venosa del miembro superior es drenada por las venas profundas, satélites de las arterias, y por las venas superficiales, situadas bajo la piel.

1. VENAS PROFUNDAS

En número de dos por arteria, ellas se extienden a lo largo de la arteria correspondiente y se anastomosan entre sí por ramas trasversales; están provistas de válvulas de concavidad dirigida hacia el corazón, destinadas a favorecer la circulación de retorno.

Sólo la vena axilar es única, ubicada hacia adentro y algo hacia adelante de su arteria; pero recibe un conducto venoso colateral, que proviene de la vena humeral y que costea la arteria por fuera.

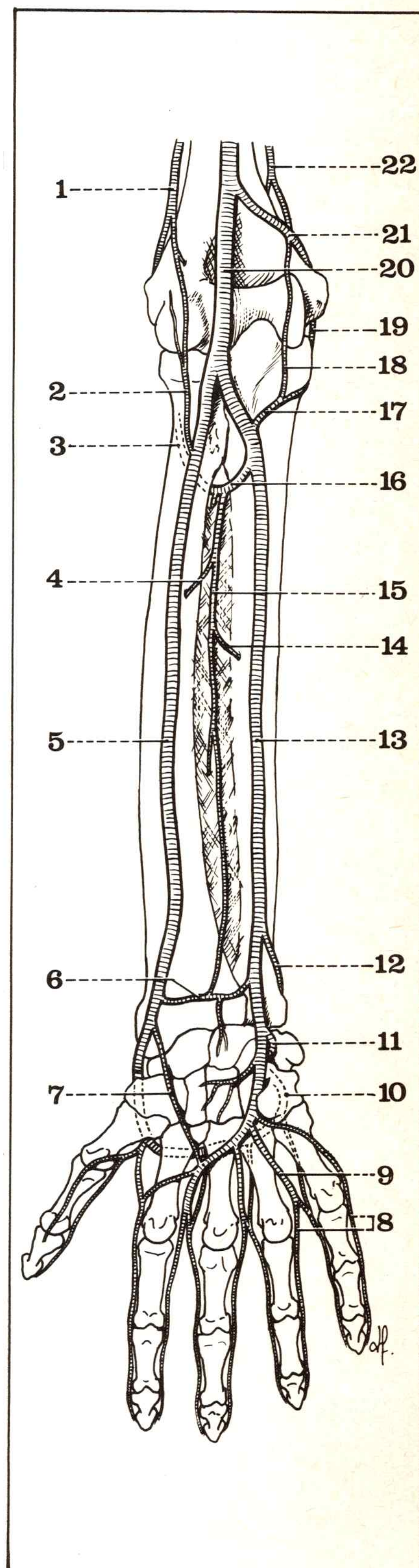
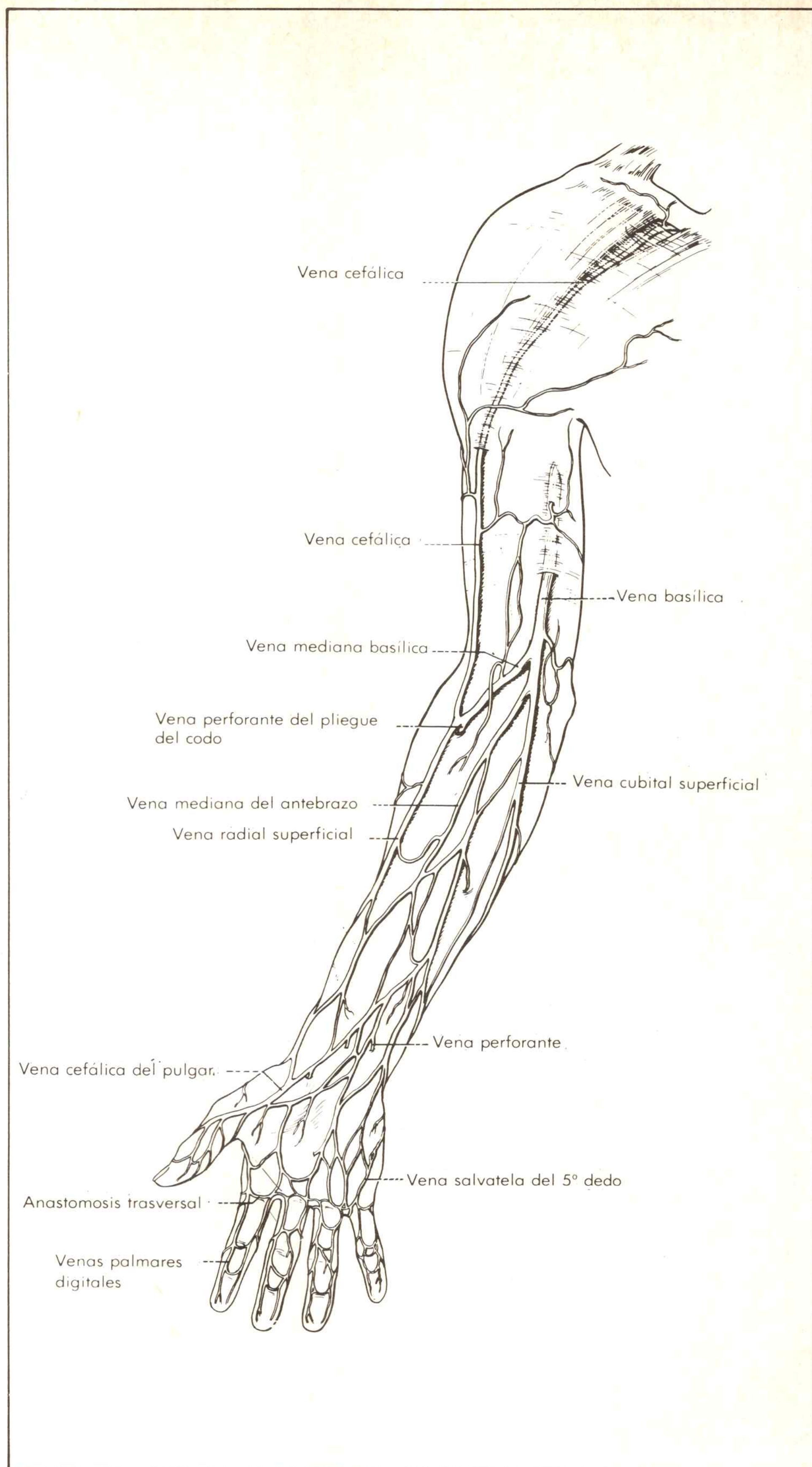


Fig. 3. Vista anterior esquemática de las arterias del codo, del antebrazo y de la mano (lado derecho).

1 Humeral profunda.
2 Recurrente radial anterior.
3 Recurrente radial posterior.
4 Nutricia del radio.
5 Radial.
6 Trasversa anterior del carpo.
7 Radiopalmar.
8 Colaterales palmares.
9 Digital del 4º espacio.
10 Cubitopalmar verdadera.
11 Cubitopalmar falsa.
12 Cubitodorsal.
13 Cubital.
14 Nutricia del cúbito.
15 Interósea anterior.
16 Tronco de las arterias interóseas.
17 Tronco de las recurrentes cubitales.
18 Recurrente cubital anterior.
19 Recurrente cubital posterior.
20 Humeral.
21 Colateral interna inferior.
22 Colateral interna superior.

Fig. 5. Vascularización venosa superficial del miembro superior derecho (cara anterior).



2. VENAS SUPERFICIALES (fig. 5)

a. **En los dedos y en la mano:** las venas están sobre todo desarrolladas en la cara dorsal. La *red venosa subungueal* se vierte en una *vena periungueal* que se reúne en una *arcada digital* situada por detrás de la 1ª falange de los dedos.

La unión de esas arcadas constituye en el dorso de la mano las *venas metacarpianas*, cuya anastomosis forma el *arco dorsal de la mano.* Éste se halla alimentado:

– por fuera por la vena cefálica del pulgar;
– por dentro por la salvatela del meñique.

b. **En el antebrazo,** tres venas van a la cara anterior:

– *una lateral,* sobre el borde externo: la radial superficial, que es la continuación de la cefálica del pulgar;
– *una medial,* sobre el borde interno: la cubital superficial, que continúa a la salvatela del meñique;
– *una mediana* o intermedia: de trayecto variable, comienza en la muñeca y termina en el medio del pliegue del codo.

c. **En el pliegue del codo:** está el esquema clásico de la "M venosa" de Winslow, en realidad muy variable. En la disposición típica la vena mediana se divide en dos ramas divergentes:

– la mediana cefálica, hacia afuera;
– la mediana basílica, hacia adentro.

La primera se une a la radial superficial para formar la vena cefálica; la segunda se une a la cubital superficial para formar la vena basílica. Esta red superficial se comunica con la red profunda por una vena comunicante que nace antes de la bifurcación de la vena mediana.

d. **En el brazo:**

– *La vena cefálica* (v. cephalica) sube por fuera del bíceps y alcanza el surco deltopectoral, donde se hace subaponeurótica. Atraviesa la aponeurosis clavipectoral, forma un cayado y se vuelca en la vena axilar.
– *La vena basílica* (v. basilica) sube por dentro del bíceps, perfora la aponeurosis en la parte media del brazo y termina en la vena humeral interna o en la vena axilar.

C. Linfáticos

Dos vías linfáticas recorren el miembro superior hacia los ganglios axilares:

a. **La vía profunda** es satélite de los vasos principales y de sus colaterales.

b. **La vía superficial** se divide en dos corrientes:

– *una lateral* o externa que remonta el brazo, pasa al surco deltopectoral (donde a veces existen ganglios), para reunirse luego en el grupo subclavicular;
– *la otra medial* o interna está interrumpida por arriba de la epitróclea por un ganglio subcutáneo situado próximo a la vena basílica: *el ganglio supraepitroclear*; sigue el borde interno del brazo para encontrar en profundidad el grupo braquial (o humeral).

Las dos vías terminan pues en los ganglios del hueco axilar, repartidos en cinco grupos que se drenan en el hueco supraclavicular.

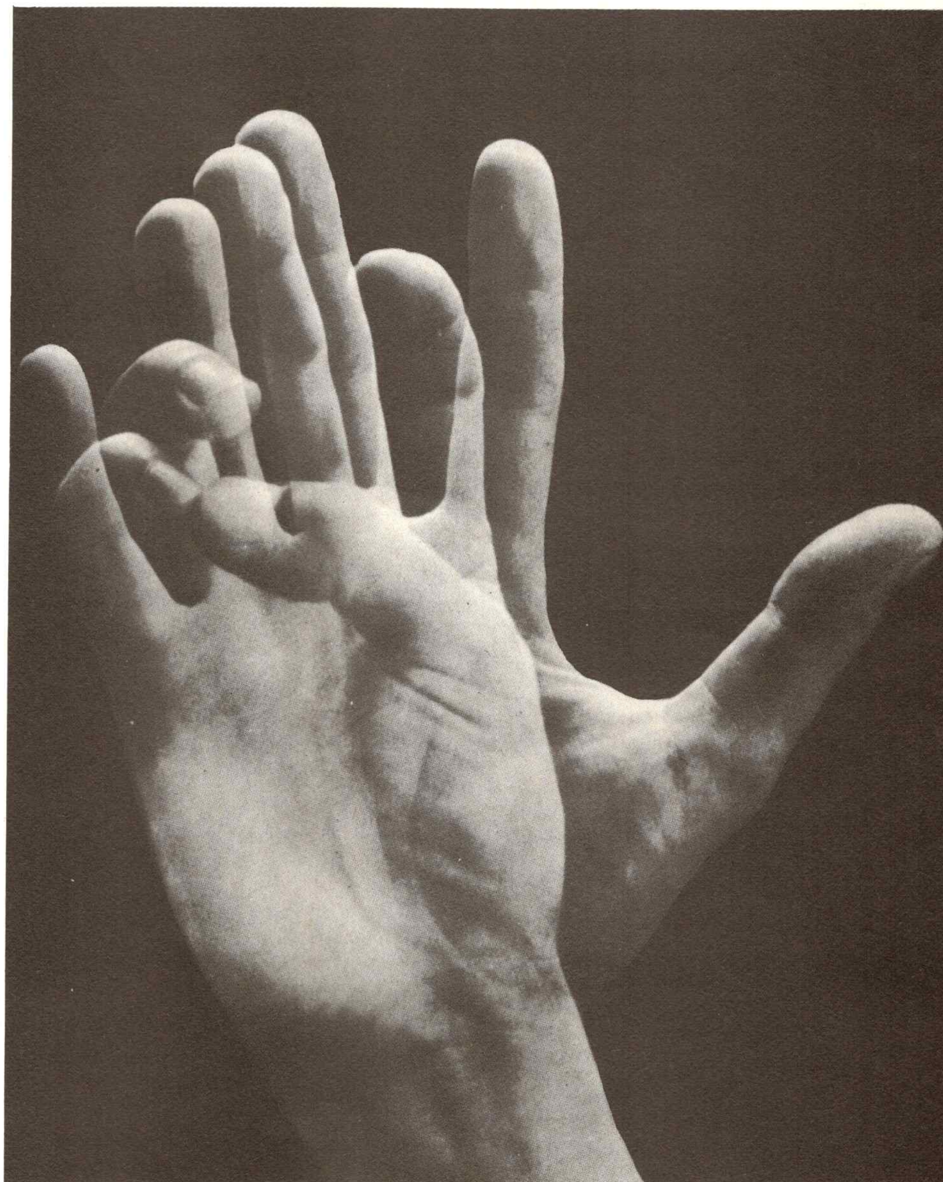
La linfografía permite poner en evidencia los vasos linfáticos, los ganglios intermedios y los ganglios axilares.

20 Inervación del miembro superior

PLAN

1. Inervación motora
   A. *Nervios*
   - *Ramas colaterales del plexo braquial*
   - *Ramas terminales del plexo braquial*
     - *circunflejo*
     - *musculocutáneo*
     - *mediano*
     - *cubital*
     - *radial*

   B. *Músculos*
   - *Gran dorsal*
   - *Serrato mayor*
   - *Músculos del hombro*
   - *Músculos del brazo*
   - *Músculos del antebrazo*
   - *Músculos de la mano*
2. Inervación sensitiva
   A. *Hombro*
   B. *Brazo*
   C. *Antebrazo*
   D. *Mano*
   E. *Dedos*
3. Conclusiones: parálisis del plexo braquial



Asegurada por algunas de las ramas colaterales del plexo braquial, y por la totalidad de sus terminales, la inervación del miembro superior es motora y sensitiva.

Fig. 1 Ramas colaterales y terminales del plexo braquial.

1 Tronco secundario anterointerno.
2 Arteria axilar.
3 Nervio del serrato mayor.
4 Nervio superior del subescapular.
5 Asa de los pectorales.
6 Nervio del pectoral menor.
7 Accesorio del braquial cutáneo interno.
8 Nervio braquial cutáneo interno.
9 Nervio del gran dorsal.
10 Nervio del redondo mayor.
11 Nervio radial.
12 Nervio cubital.
13 Nervio mediano.
14 Nervio musculocutáneo.
15 Nervio circunflejo.
16 Nervio inferior del subescapular.
17 Tronco secundario posterior o radiocircunflejo.
18 Tronco secundario anteroexterno.
19 Nervio superior del pectoral mayor.
20 Nervio supraescapular.
21 Nervio del subclavio.
22 Nervios del angular y del romboides.

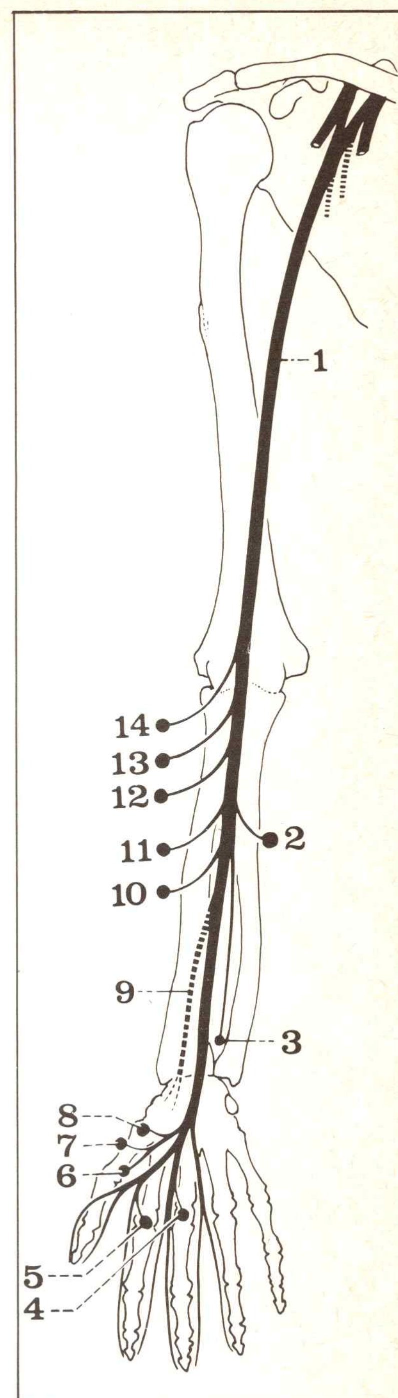


Fig. 2. Nervio mediano (según Pitres y Testut).

1 Nervio mediano.
2 Flexor común profundo (2° y 3er. dedo).
3 Pronador cuadrado.
4 Segundo lumbrical.
5 Primer lumbrical.
6 Oponente del pulgar.
7 Fascículo superficial del flexor corto del pulgar.
8 Abductor corto del pulgar.
9 Rama cutánea palmar.
10 Flexor largo propio del pulgar.
11 Flexor común superficial.
12 Palmar menor.
13 Palmar mayor.
14 Pronador redondo.

1. Inervación motora

A. NERVIOS (fig. 5)

a. Ramas colaterales del plexo braquial

NERVIOS DE LOS PECTORALES (de C5, C6, C7, C8 y D1), para los pectorales mayor y menor: aducción y rotación interna del brazo.

NERVIO SUPRAESCAPULAR (de C5 y C6), para:
– el supraespinoso: abducción del brazo;
– el infraespinoso: rotación externa del brazo.

NERVIO SUBESCAPULAR (de C5, C6 y del tronco secundario posterior), para el subescapular: aducción y rotación interna del brazo.

NERVIOS DEL REDONDO MAYOR Y DEL GRAN DORSAL (del tronco secundario posterior): aducción y rotación interna del brazo.

NERVIO DEL SERRATO MAYOR (de C5, C6 y C7): antepulsión del omóplato.

b. Ramas terminales del plexo braquial

NERVIO CIRCUNFLEJO (del tronco secundario posterior), para (fig. 5):
– el deltoides: abducción del brazo;
– el redondo menor: rotación externa del brazo.

NERVIO MUSCULOCUTÁNEO (del tronco secundario anteroexterno), para (fig. 3):
– el coracobraquial: aducción y antepulsión del brazo;
– el bíceps braquial: flexión y supinación del antebrazo;
– el braquial anterior: flexión del antebrazo.

NERVIO MEDIANO (de los troncos secundarios anteriores externo e interno), para (fig. 2):
– el pronador redondo: pronación del antebrazo;
– los palmares mayor y menor: flexión de la mano;
– el flexor común superficial de los dedos: flexión de la mano y de la 2ª falange de los cuatro últimos dedos;
– el flexor común profundo (fascículo externo): flexión de la mano y de la 3ª falange del índice y del medio;
– el flexor propio del pulgar: flexión de la 2ª falange del pulgar;
– el pronador cuadrado: pronación del antebrazo y de la mano;
– el oponente del pulgar: oposición del pulgar;
– el abductor corto del pulgar: abducción del pulgar;
– el flexor corto del pulgar (fascículo superficial): flexión de la 1ª falange del pulgar;
– el 1º y el 2º lumbrical: flexión de la 1ª falange y extensión de la 2ª y 3ª falange (del índice y del medio).

NERVIO CUBITAL (del tronco secundario anterointerno), para (fig. 4):

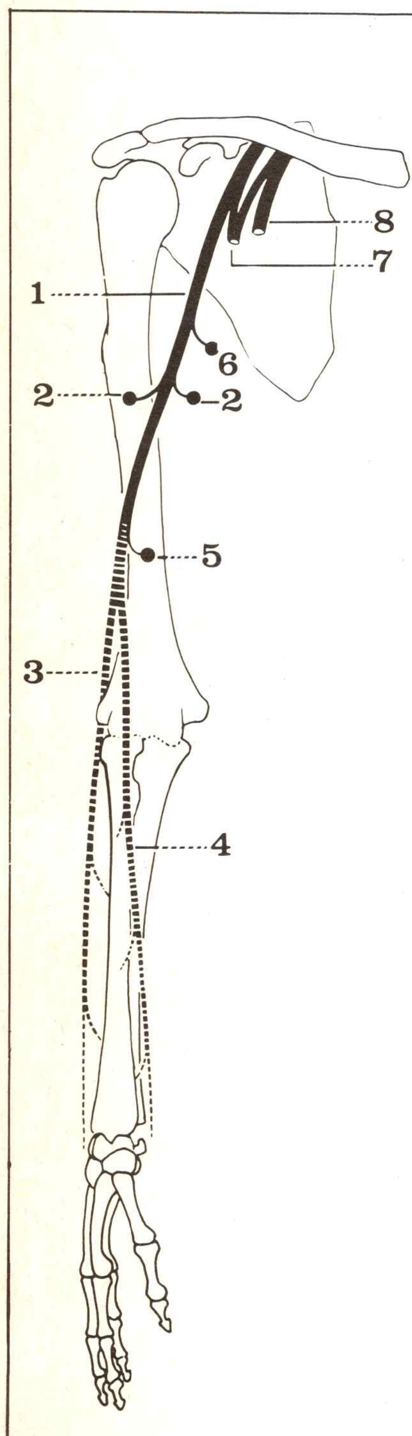


Fig. 3. Nervio musculocutáneo (según Pitres y Testut). Los nervios sensitivos están en línea de puntos. El antebrazo está colocado en posición intermedia (semipronación).

1 Nervio musculocutáneo.
2 Bíceps braquial.
3 Rama posterior (sensitiva)..
4 Rama anterior (sensitiva).
5 Braquial anterior.
6 Coracobraquial.
7 Nervio mediano.
8 Nervio cubital.

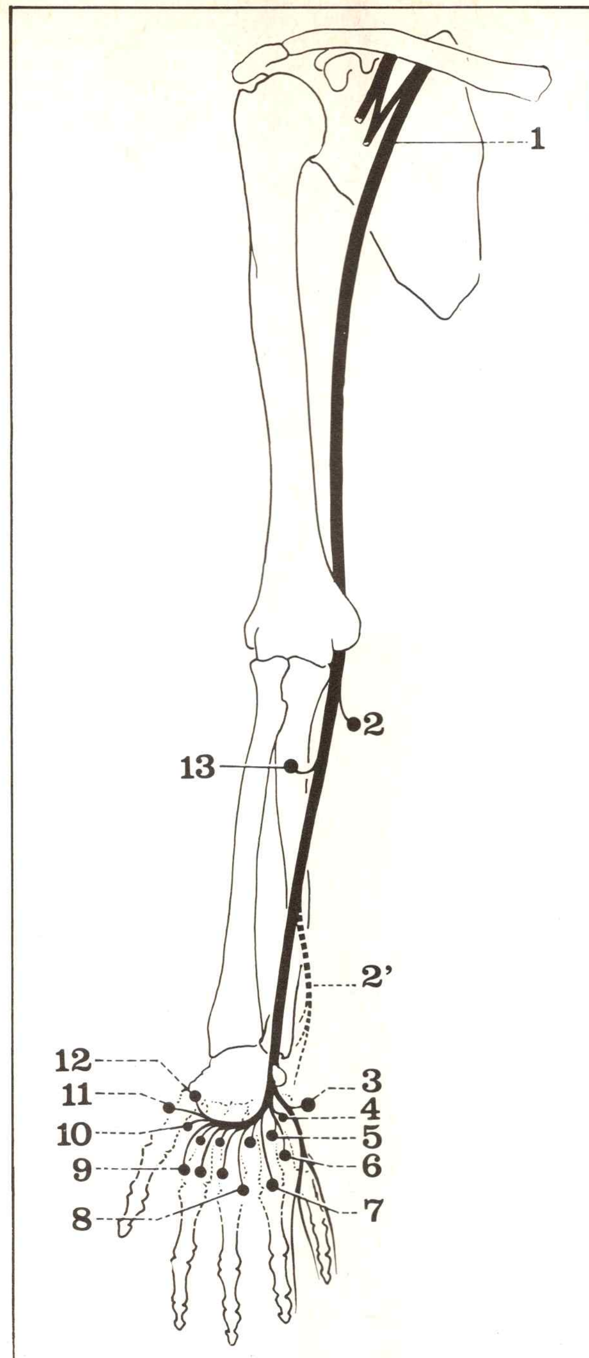


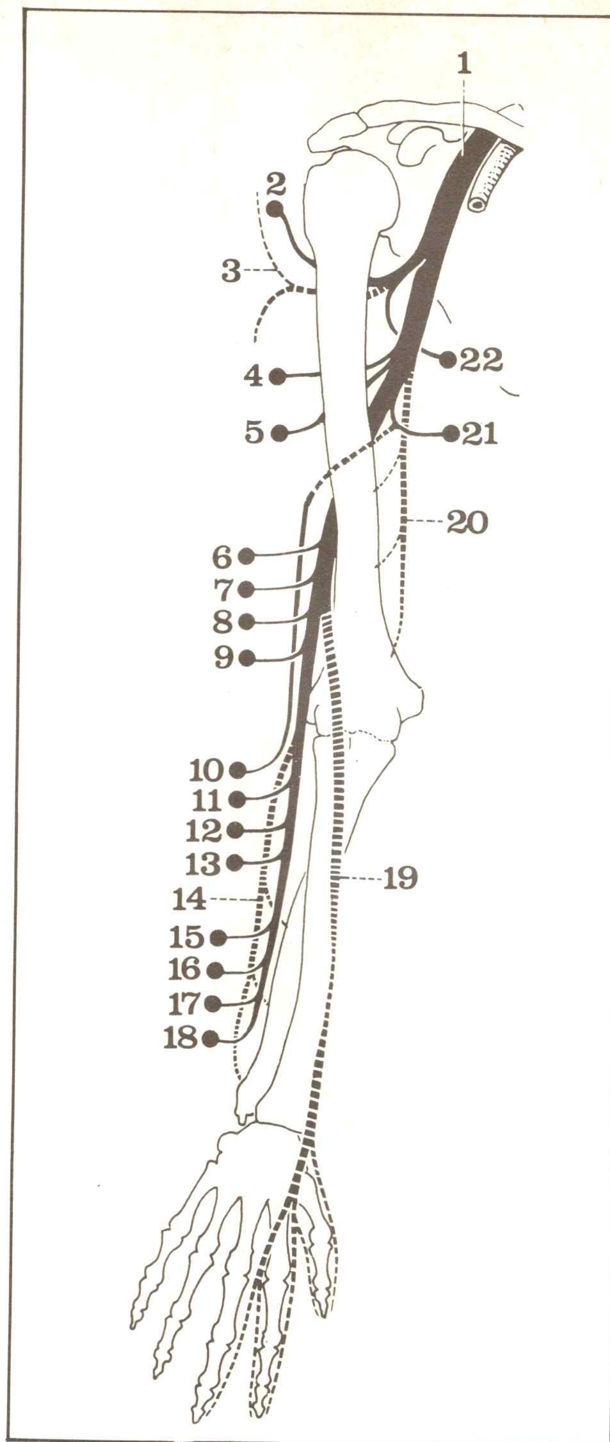
Fig. 4. Nervio cubital (según Pitres y Testut). El nervio sensitivo está en línea de puntos.

1 Nervio cubital.
2 Cubital anterior.
2' Rama cutánea dorsal.
3 Palmar cutáneo.
4 Abductor del 5° dedo.
5 Oponente del 5° dedo.
6 Flexor corto del 5° dedo.
7 Cuarto lumbrical.
8 Tercer lumbrical.
9 Interóseos palmares (4 músculos).
10 Interóseos dorsales (4 músculos).
11 Fascículo profundo del flexor corto del pulgar.
12 Aductor del pulgar.
13 Flexor común profundo (4° y 5° dedo).

– el cubital anterior: flexión y aducción de la mano;
– el flexor común profundo (fascículo interno): flexión de la mano y de la 3ª falange del anular y meñique;
– el palmar cutáneo;
– el oponente del meñique: oposición del 5º dedo;
– el flexor corto del meñique: flexión del 5º dedo;
– el abductor del meñique: abducción del 5º dedo;
– el aductor del pulgar: aducción del 1er. metacarpiano;
– el flexor corto del pulgar (fascículo profundo): flexión de la 1ª falange del pulgar;
– los interóseos palmares y dorsales: flexión de la 1ª falange y extensión de la 2ª y 3ª falange de los dedos, movimientos de lateralidad de los dedos;
– el 3º y 4º lumbrical: flexión de la 1ª falange y extensión de la 2ª y 3ª falange (del anular y meñique).

Fig. 5. Nervio radial y nervio circunflejo (según Pitres y Testut). El antebrazo está colocado en pronación. Los nervios sensitivos están en línea de puntos.

1 Tronco secundario posterior.
2 Músculo deltoides (del circunflejo).
3 Ramas cutáneas del hombro (del circunflejo).
4 Porción larga del tríceps.
5 Vasto externo.
6 Supinador largo.
7 Primer radial.
8 Segundo radial.
9 Supinador corto.
10 Ancóneo.
11 Extensor común de los dedos.
12 Extensor propio del 5° dedo.
13 Cubital posterior.
14 Rama cutánea externa.
15 Abductor largo del pulgar.
16 Extensor corto del pulgar.
17 Extensor largo del pulgar.
18 Extensor propio del 2° dedo.
19 Rama anterior sensitiva.
20 Rama cutánea interna.
21 Vasto interno.
22 Redondo menor (del circunflejo).



NERVIO RADIAL (del tronco secundario posterior), para (fig. 5):
- el tríceps braquial: extensión del antebrazo;
- el ancóneo: extensión del antebrazo;
- el supinador largo: flexión del antebrazo;
- el 1° y 2° radial: extensión y abducción de la mano;
- el supinador corto: supinación del antebrazo;
- el extensor común de los dedos: extensión de los cuatro últimos dedos;
- el extensor propio del meñique: extensión del 5° dedo;
- el cubital posterior: extensión y aducción de la mano;
- el abductor largo del pulgar: abducción del 1er. metacarpiano y ligera abducción de la mano;

– el extensor corto del pulgar: extensión de la 1ª falange del pulgar;
– el extensor largo del pulgar: extensión de la 2ª falange del pulgar;
– el extensor propio del índice: extensión del índice.

B. MÚSCULOS

a. **Músculo gran dorsal:** colateral del tronco secundario posterior.

b. **Músculo serrato mayor:** colateral del plexo braquial (C5, C6 y C7).

c. **Músculos del hombro**

ANTERIORES

– SUBCLAVIO: colateral del plexo braquial (C5 y C6).

– PECTORAL MENOR: colateral de la raíz interna del nervio mediano (de C8 y D1).

– PECTORAL MAYOR:
  – *rama superior*: del tronco primario superior (C5 y C6);
  – *rama inferior*: de C7, constituyendo con el nervio del pectoral menor el "asa de los pectorales".

POSTERIORES

– SUBESCAPULAR:
  – *rama superior:* del tronco primario superior (C5 y C6);
  – *rama inferior:* del tronco común de los nervios del redondo mayor y del gran dorsal (del tronco secundario posterior).

– SUPRAESPINOSO: nervio supraescapular (de C5 y C6).

– INFRAESPINOSO: nervio supraescapular (de C5 y C6).

– REDONDO MAYOR: tronco común de los nervios del redondo mayor y del gran dorsal (del tronco secundario posterior).

– REDONDO MENOR: colateral del nervio circunflejo (del tronco secundario posterior).

MÚSCULO DELTOIDES

Nervio circunflejo (del tronco secundario posterior).

d. **Músculos del brazo**

ANTERIORES

– CORACOBRAQUIAL: dos ramas del nervio musculocutáneo (del tronco secundario anteroexterno).

– BRAQUIAL ANTERIOR: cuatro o cinco ramas del nervio musculocutáneo.

– BÍCEPS BRAQUIAL: una o varias ramas del nervio musculocutáneo.

POSTERIORES

– PORCIÓN LARGA DEL TRÍCEPS: cuatro o cinco ramas del nervio radial (del tronco secundario posterior).

– VASTO EXTERNO: una o dos ramas del nervio radial.

– VASTO INTERNO: algunas ramas del nervio radial (una de ellas es común con el ancóneo).

e. **Músculos del antebrazo**

ANTERIORES

– PRONADOR REDONDO: dos ramas del nervio mediano.

– PALMAR MAYOR: ramas comunes con el palmar menor y el flexor común superficial (del nervio mediano).

– PALMAR MENOR: ramas comunes con el palmar mayor y el flexor común superficial (del nervio mediano).

– FLEXOR COMÚN SUPERFICIAL: ramas comunes con los palmares mayor y menor (del nervio mediano).

– CUBITAL ANTERIOR: dos o tres ramas del nervio cubital (del tronco secundario anterointerno).
– FLEXOR COMÚN PROFUNDO:
  – los dos fascículos externos, nervio mediano;
  – los dos fascículos internos, nervio cubital.
– FLEXOR PROPIO DEL PULGAR: una rama del nervio mediano.
– PRONADOR CUADRADO: nervio interóseo anterior (del nervio mediano).

EXTERNOS

– SUPINADOR LARGO: dos o tres ramas del tronco del nervio radial.
– PRIMER RADIAL: una rama del tronco del nervio radial.
– SEGUNDO RADIAL: rama posterior del nervio radial.
– SUPINADOR CORTO: algunos ramos de la rama posterior del nervio radial.

POSTERIORES

– EXTENSOR COMÚN DE LOS DEDOS: rama posterior del nervio radial.
– EXTENSOR PROPIO DEL 5º DEDO: rama posterior del nervio radial.
– CUBITAL POSTERIOR: rama posterior del nervio radial.
– ANCÓNEO: rama común con el vasto interno (del tronco del nervio radial).
– ABDUCTOR LARGO DEL PULGAR: rama posterior del nervio radial.
– EXTENSOR CORTO DEL PULGAR: rama posterior del nervio radial.
– EXTENSOR LARGO DEL PULGAR: rama posterior del nervio radial.
– EXTENSOR PROPIO DEL ÍNDICE: rama posterior del nervio radial.

f. **Músculos de la mano**

TENARES:

– ABDUCTOR CORTO DEL PULGAR: rama tenar del nervio mediano.
– OPONENTE DEL PULGAR: rama tenar del nervio mediano.
– FLEXOR CORTO DEL PULGAR:
  – fascículo superficial, rama tenar del mediano;
  – fascículo profundo, rama profunda del cubital.
– ADUCTOR DEL PULGAR: rama profunda del nervio cubital.

HIPOTENARES:

– PALMAR CUTÁNEO: rama superficial del nervio cubital.
– OPONENTE DEL 5º DEDO: rama profunda del nervio cubital.
– ABDUCTOR DEL 5º DEDO: rama profunda del nervio cubital.
– FLEXOR CORTO DEL 5º DEDO: rama profunda del nervio cubital.

LUMBRICALES

1º y 2º: nervio mediano.
3º y 4º: rama profunda del nervio cubital.

INTERÓSEOS

Palmares y dorsales: rama profunda del nervio cubital.

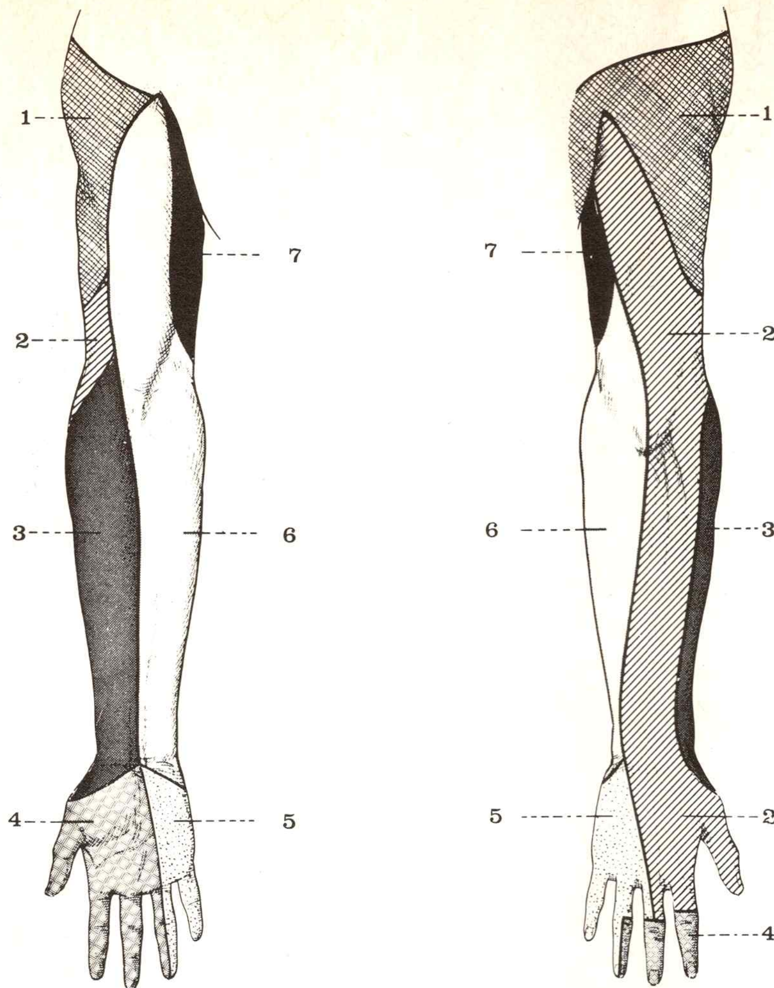


Fig. 6. Inervación sensitiva del miembro superior.

A la izquierda: cara anterior.
A la derecha: cara posterior.

1 Circunflejo.
2 Radial.
3 Musculocutáneo.
4 Mediano.
5 Cubital.
6 Braquial cutáneo interno.
7 Accesorio del braquial cutáneo interno.

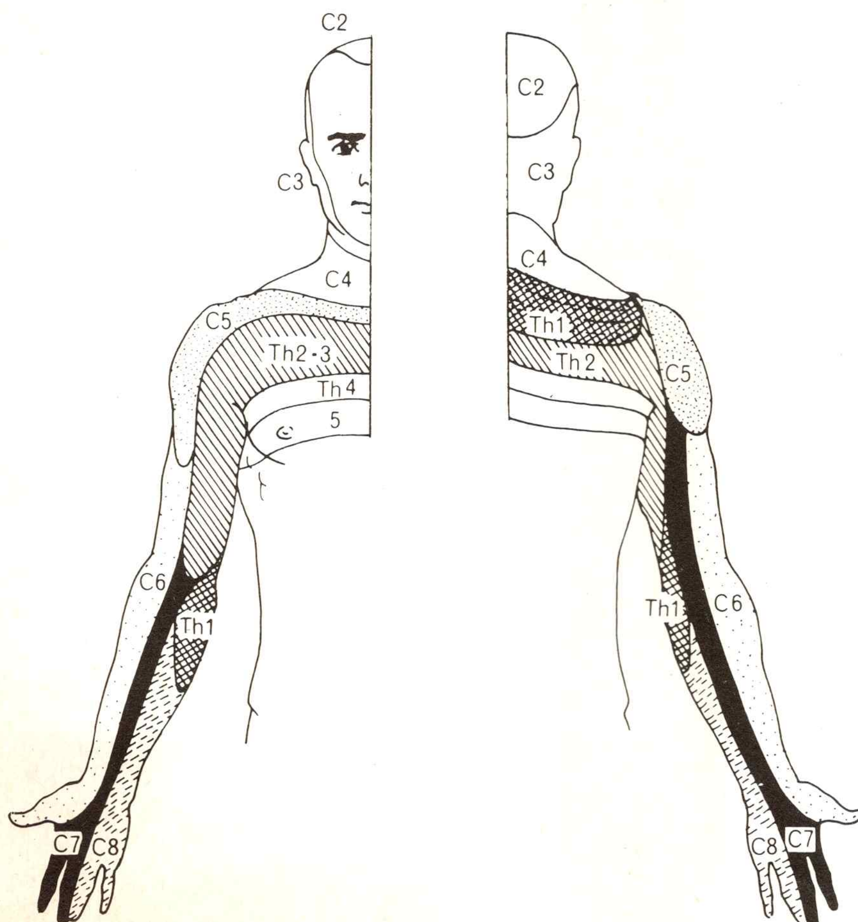


Fig. 7. Inervación cutánea radicular del miembro superior.
A la izquierda: cara anterior.
A la derecha: cara posterior.

2. Inervación sensitiva (fig. 6)

A. HOMBRO

Nervio circunflejo: por su rama cutánea, que inerva la región deltoidea.

Plexo cervical superficial: por las ramas supraacromial y supraclavicular, que inervan las caras posterior y anterior del hombro.

B. BRAZO

a. Por delante

Nervio circunflejo: por fuera y por arriba.

Nervio radial (rama cutánea externa): por afuera y por abajo.

Nervio braquial cutáneo interno: en el centro (sobre el relieve del músculo bíceps braquial).

Nervio accesorio del braquial cutáneo interno: por dentro, anastomosado con la rama perforante del 2º nervio intercostal.

b. Por detrás

Nervio accesorio del braquial cutáneo interno: por dentro.

Nervio radial (rama cutánea interna): en el centro.

Nervio circunflejo: por afuera.

C. ANTEBRAZO

a. Por delante

Nervio musculocutáneo: en la mitad externa.

Nervio braquial cutáneo interno: en la mitad interna.

b. Por detrás

Nervio braquial cutáneo interno: por dentro.

Nervio radial (rama cutánea externa): en el centro.

Nervio musculocutáneo: por afuera.

D. MANO

a. Por delante

Nervio radial (rama tenar cutánea): parte superoexterna de la región tenar.

Nervio mediano (rama cutánea palmar): los dos tercios externos de la palma de la mano.

Nervio cubital (rama cutánea palmar): el tercio interno de la palma de la mano.

b. Por detrás

Nervio cubital (rama cutánea dorsal): mitad interna.

Nervio radial (rama anterior): mitad externa.

E. DEDOS

a. Por delante

Nervio mediano: los tres primeros dedos, y la mitad externa del anular.

Nervio cubital (rama superficial): la mitad interna del anular y del meñique.

b. Por detrás

Nervio cubital (rama cutánea dorsal): el meñique, la mitad interna del anular, la mitad externa de la 1ª falange de dicho dedo y la mitad interna de la 1ª falange del dedo medio.

Nervio mediano: la mitad externa de la 2ª y 3ª falange del anular, la 2ª y 3ª falange del medio y del índice.

Nervio radial (rama anterior): la mitad externa de la 1ª falange del medio, la 1ª falange del índice y la totalidad del pulgar.

3. Conclusiones

El conocimiento perfecto de los territorios motores y sensitivos de los nervios del miembro superior reviste una importancia considerable en patología; en efecto, permite el diagnóstico preciso de las diferentes *parálisis del plexo braquial* (fig. 7).

Síndromes radiculares

– *Síndrome superior* (Duchenne-Erb): por lesión de C5 y C6, se caracteriza sobre todo por una parálisis de la abducción del brazo (deltoides) y de la flexión del antebrazo (bíceps, braquial anterior y supinador largo).
– *Síndrome medio* (rara vez aislado): por lesión de C7, se caracteriza por una parálisis de la extensión del antebrazo (tríceps).
– *Síndrome inferior* (Déjerine-Klumpke): por lesión de C8 y D1, se caracteriza por una parálisis de los músculos de la mano y de los flexores de los dedos.

Síndromes tronculares

– *Tipo mediano-musculocutáneo:* mediano + musculocutáneo.
– *Tipo mediano-cubitocutáneo:* mediano + cubital + braquial cutáneo interno.
– *Tipo radio-circunflejo:* radial + circunflejo.

La exploración clínica del déficit motor y de las zonas de anestesia debe completarse con un estudio electromiográfico.

Índice analítico

(79)

L'anatomie est le flambeau du médecin ; elle doit éclairer ses premiers pas. Avant de vouloir ramener la nature égarée, il faut connaître la marche qu'elle suit quand elle se livre avec harmonie à ses mouvements ; il faut savoir quels organes elle emploie pour leur exécution, quelles correspondances elle établit entre eux, quels changements y sont produits par le jeu des passions et les progrès de la vie. Il faut que la main qui se promène sur les surfaces, distingue sans obscurité les parties que cache leur épaisseur, et qu'en s'armant d'un fer douloureux, elle trace avec précision la route qu'il doit suivre pour être utile et bienfaisant. Cette étude est longue, ses éléments sont fastidieux, les objets de ses travaux effrayans ; mais chaque pas que l'on y fait développe un intérêt nouveau, agrandit le cercle des idées, ajoute au plaisir de se sentir vivre, et personne sans doute ne contempla jamais sans émotion, l'organe qui palpite en son sein, ou celui qui nourrit sa pensée.

MARC-ANTOINE PETIT

Discurso de apertura de los cursos de Anatomía y Cirugía del Hôtel-Dieu de Lyon, el 5 de diciembre de 1795.

La anatomía es la antorcha del médico y debe alumbrar sus primeros pasos. Antes de querer reencauzar por el buen camino la naturaleza extraviada, es preciso conocer el curso que ella sigue cuando se entrega armoniosamente a sus movimientos; es necesario saber qué órganos emplea para su ejecución, qué correspondencias establece entre ellos, qué cambios se producen por acción de las pasiones y de los progresos de la vida. La mano que recorre las superficies debe saber distinguir sin vacilaciones las partes que se ocultan bajo el espesor, y, empuñando el doloroso acero, trazar con precisión la vía a seguir para ser útil y benefactora. El estudio es largo, fastidiosos sus elementos y asustan a veces los objetos de sus trabajos; pero cada paso que se da desarrolla un nuevo interés, ensancha el círculo de las ideas, aumenta el placer de sentirse vivir, pues sin duda nadie contempló jamás sin emoción el órgano que palpita en su seno o el que es cuna de su pensamiento.

ANATOMÍA

DESCRIPTIVA - TOPOGRÁFICA - FUNCIONAL

MIEMBROS SUPERIORES
Hombro, brazo y codo - Antebrazo, muñeca y mano

Un tomo de 304 páginas con 505 figuras

MIEMBROS INFERIORES
Cadera, muslo y rodilla - Pierna, tobillo y pie

Un tomo de 294 páginas con 544 figuras

CUELLO
Columna cervical -
rales del cuello - Región de la nuca

Un tomo de 236 páginas con 438 figuras

CARA, CABEZA Y ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS
Huesos de la cara - Regiones masticatoria y bucal - Regiones superficiales de la cara - Olfacción - Visión - Audición

Un tomo de 282 páginas con 490 figuras

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL
Cráneo y región frontooccipital. Morfología, sistematización y vascularización del sistema nervioso central

Un tomo de 328 páginas con 515 figuras

TÓRAX
Paredes y mediastino posterior - Mediastinos anterior y medio - Cavidades pleurales y pulmones

Un tomo de 320 páginas con 480 figuras

ABDOMEN
Paredes - Contenido

Un tomo de 352 páginas con 589 figuras

REGIÓN RETROPERITONEAL
Pelvis menor - Perineo

Un tomo de 330 páginas con 565 figuras

EDITORIAL MEDICA
panamericana

JUNÍN 831 - BUENOS AIRES

